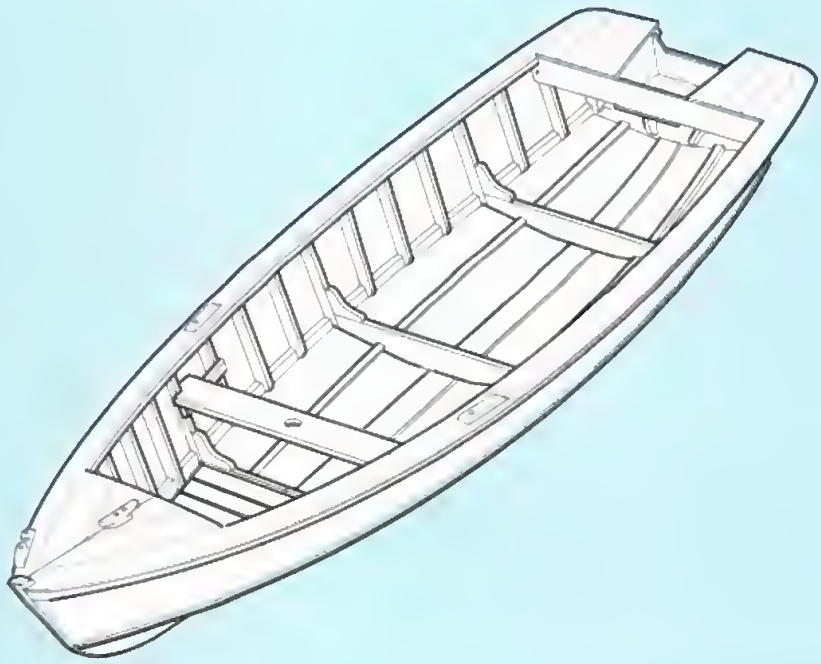
FAO
DOCUMENTO
TÉCNICO
DE PESCA

134

Rev. 2

ISSN 1014-1138

Diseños de embarcaciones pesqueras: 2
Lanchas de fondo en «V» endueladas y de madera contrachapada



Copyright © FAO

Diseños de embarcaciones pesqueras: 2 Lanchas de fondo en «V» endueladas y de madera contrachapada

FAO
DOCUMENTO
TÉCNICO
DE PESCA
134
Rev. 2

por
Øyvind Gulbrandsen
Grimstad (Noruega)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN
Roma, 2004

This One
6415-4E3-AUAH

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

ISBN 92-5-305201-5

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al
Jefe del Servicio de Gestión de las Publicaciones de la
Dirección de Información de la FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia
o por correo electrónico a:
copyright@fao.org

© FAO 2004

PREPARACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO

La primera edición de lanchas de fondo en V (FAO Documento Técnico de Pesca - Proyectos de embarcaciones pesqueras: 2), elaborada en 1974, resultó ser una de las publicaciones más populares del Servicio de Tecnología Pesquera (antiguo Servicio de Producción y Comercialización Pesquera) de la Dirección de Industrias Pesqueras. La presente edición, actualizada y completamente revisada, es el resultado de un estudio exhaustivo acometido por el autor en colaboración con instituciones de investigación e ingenieros especializados en diseño estructural en madera aplicado a la construcción de embarcaciones en este material. Los diseños que se incluyen son apropiados para las pesquerías de bajura y costera y se ha hecho hincapié en una relativa facilidad de construcción y en un gasto mínimo de madera.

Distribución:

Oficinas Regionales de la FAO
Proyectos Pesqueros de la FAO seleccionados
Constructores y arquitectos navales seleccionados

Copyright material

Gulbrandsen, Ø.
Diseños de embarcaciones pesqueras: 2. Lanchas de fondo en V enduelados y de madera contrachapada.
FAO Documento Técnico de Pesca. No. 134, Rev. 2. Roma, FAO. 2004. 64p.

RESUMEN

La madera sigue siendo el material más comúnmente utilizado en la construcción de embarcaciones de menos de 15 metros de eslora. En los países desarrollados y en algunos países en desarrollo se emplea cada vez más la fibra de vidrio y el poliéster, pero en África, Asia y el Pacífico más del 90 por ciento de las pequeñas embarcaciones pesqueras se construyen con madera. La ventaja en cuanto a costos de este material respecto a otros sigue siendo suficiente para garantizar durante mucho tiempo su primacía como elemento fundamental de la construcción de embarcaciones en los países en desarrollo. No obstante, el acceso limitado o ilícito a los recursos forestales y la introducción de políticas de gestión silvícola racionales han provocado y seguirán provocando la escasez de los tipos de madera utilizados tradicionalmente por los constructores de embarcaciones. La escasez y el elevado costo de la madera de calidad no han desalentado la construcción de embarcaciones, pero la calidad de éstas se ha deteriorado a causa del uso de maderas de calidades inferiores y diseños estructurales inadecuados.

La presente edición, actualizada y completamente revisada, sustituye la Revisión 1 del Documento técnico de pesca N° 134, publicado (solamente en inglés) en 1997. La Revisión 2 es el resultado de un estudio exhaustivo sobre el diseño de estructuras de madera aplicado a la construcción de embarcaciones. El presente volumen contiene los proyectos de cuatro pequeñas embarcaciones pesqueras (de 5,2 a 8,5 metros), especificaciones y listas completas de materiales e instrucciones pormenorizadas para la construcción de embarcaciones tanto enduelados como de madera contrachapada. Los diseños que se incluyen son apropiados para las pesquerías de bajura y costera, y se ha hecho hincapié en una relativa facilidad de construcción y en un gasto mínimo de madera.

Copyrighted material

ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN 1

DISEÑOS

Lanchas incluidas en esta publicación 3
Lancha de 5,2 metros 4
Lancha de 6,3 metros 5
Lancha de 7,4 metros 6
Lancha de 8,5 metros 7

CUADERNAS

Dimensiones de las cuadernas 8
Planos de las cuadernas a tamaño real 13
Modificación de la manga 15

ESCUADRÍAS 17

CONSTRUCCIÓN EN DUELAS

Materiales 18
Peto de popa 22
Cuadernas 25
Roda 28
Construcción de la base de patrones 30
Fijación de las cuadernas a la base de patrones 33
Enmaestrado de la contraquilla exterior 34
Contraquilla exterior 35
Biselado de costados 36
Corte para encaje de arista 37
Empernado de la arista 38
Biselado de la arista exterior y de la contraquilla externa 39
Cuadernas intermedias y forro lateral 40
Larguerillos de fondo y quilla 41
Larguerillos de fondo y forro 42
Calafateado del forro - quilla de roce 43
Marcado de la línea de flotación 44
Borda 45
Pozeta del motor fuera de borda 46
Tableros del piso 47

Copyright material

Página

CONSTRUCCIÓN DE MADERA CONTRACHAPADA

Lanchas de madera contrachapada - selección de materiales 48
Lanchas de madera contrachapada - madera 50
Lanchas de madera contrachapada - materiales 51
Cuadernas 52
Roda laminada 54
Uniones de larguerillos y contraquilla interior 55
Uniones de contrachapas de madera 56
Contraquilla interior y arista 57
Enchapado de costados y fondo 58
Borda , cubierta y tableros del piso 59

EQUIPO

Bita de amarre y giracables 60
Remos y mástil 61
Timón de navegación 62
Vela de urgencia 63
Protector de la tripulación 64

La primera publicación de la FAO sobre lanchas de fonda en V data de 1974. El objetivo era presentar una serie de embarcaciones pesqueras sin cubierta, de 4,8 m a 9 m, para utilizar en pesquerías costeras y de bajura.

Los temas principales del diseño son:

i. Construcción con duelas con madera contrachapada sobre la misma base de patrones y el mismo sistema constructivo.
ii. Utilización de maderas locales de dimensiones comerciales.
iii. Forma de la embarcación dada por varias cuadernas principales.
iv. Enduelada hecho con duelas del misma ancho para simplificar la construcción y reducir el desperdicio.
v. Forma del casco adoptado correctamente a motores económicos de baja potencia

Esta nueva versión sobre la publicación de lanchas de fonda en V conserva los principios básicos de la primera versión según se han descrito anteriormente. No obstante, al cabo de más de 20 años de desarrollo en el campo de la construcción de botes en los países en desarrollo se ha demostrado la necesidad de cambiar varios aspectos, con énfasis especial en el uso de ilustraciones más que palabras.

1) Métodos de construcción

La madera contrachapada mantiene su importancia como material que se adapta bien a la construcción de balsas a pequeña escala. Debido a la construcción de las láminas, es relativamente sencillo para los carpinteros sin experiencia en la construcción de botes conseguir una lancha impermeable al agua. Para las lanchas que se varan con frecuencia en la playa, la madera contrachapada permite disponer de un bote ligera sin juntas en el forro, que se abren cuando se seque la madera. La vida útil de una lancha de madera contrachapada está determinada par la calidad de dicha madera, siendo necesario disponer de madera seca para obtener una buena junta encolada. La construcción tradicional de lanchas con clavos y pernos tiene la ventaja de que permite utilizar madera local más barata y a menudo madera con mayor resistencia a la pudrición que las chapas interiores de madera de baja calidad utilizadas en la madera contrachapada. La construcción tradicional, en la que cada madero debe serrarse y cepillarse hasta que adquiere la forma correcta, requiere muchas habilidades para lograr que sea resistente e impermeable al agua. Hay que simplificar el método de construcción en todo lo posible para ponerla al alcance de las personas con poca experiencia en la construcción de lanchas. En esta nueva edición de la publicación sobre lanchas de fondo en V sólo se ha mantenido la versión en V con el tablazón del fondo dispuesta transversalmente a cruzado. Un fondo de enduelado longitudinal requiere de menor separación entre cuadernas. En los climas templados se ha utilizado tradicionalmente el roble para las cuadernas curvadas al vapor junto con los elementos de unión de cobre.

La mayor parte de las maderas duras tropicales no se curvan adecuadamente al vapor y los elementos de unión de cobre importados son costosos. Las cuadernas empernadas para las lanchas pequeñas de fondo en V son costosas, su fabricación requiere tiempo y ocupan el interior de la lancha. En la construcción de lanchas pequeñas de fondo plano se acepta que el tablazón del fondo cruzado es la forma más sencilla para construir una lancha y es un método empleado por los constructores de embarcaciones en países tan dispares como Bangladesh y EE.UU. La lancha de fonda en V con tablazón del fondo cruzado se conoce poco fuera de EE.UU. Y Australia, pero tiene las mismas ventajas que el tablazón cruzado de una lancha de fondo plano: la reducción del número de cuadernas transversales en el fonda. La tablazón del fondo desplaza la carga hacia las costadas y la quilla. El sistema de cuadernas del fondo puede ser longitudinal, que sirve principalmente para mantener juntos los tablones y para evitar las fugas. Esta disposición longitudinal es similar al sistema utilizado en las lanchas de madera contrachapada que permite utilizar el misma sistema principal de cuadernas independientemente de que las lanchas se construyan con maderos o madera contrachapada, como se demuestra en esta publicación. Los maderos longitudinales de cada lado requieren cuadernas intermedias, pero simplemente pueden empernarse hacia las aristas exteriores sin necesidad de biselada adicional para el forro.

2) Tipos de lanchas

La edición anterior contenía diseños de fonda en V de proporciones "accidentales" típicas con una manga bastante ancha en relación a la longitud. En la mayoria de los paises en vía de desarrollo, los pescadores prefieren lanchas con forma de canoa, largas y delgadas par muchas razones. Las lanchas más largas permitirán mayor velocidad con un motor pequeña que una lancha ancha y corta. Se requiere cierta manga para disponer de una estabilidad satisfactoria. En las embarcaciones sin cubierta,

las lanchas más largas en términos de velocidad queda demostrada claramente ya que una lancha de 8,5 m alcanzará 7 nudos frente a los 5,5 nudos de la lancha de 5,2 m utilizando el mismo motor de 8 CV. Como consecuencia de la proa afilada, los cascos más largos ofrecen muy poca resistencia a las olas.

3) Instalación del motor

El coste de funcionamienta de una lancha pesquera pequeña depende más del tipo y de la potencia del motor elegido que del material seleccionado pora la construcción de la embarcación. Es sabido que, pora obtener la misma potencia, los motores diesel consumen la mitad de combustible que los motores fuera de borda. En la publicación anterior se mostraba la instalación de pequeños motores marinos diesel con un equipo de reducción/inverso acoplado. Sin embargo, el coste de estos matores, a pesar de sus ventajas,ha impedido la práctica de su utilización por los pescadores de países en desarrollo. En este campo, el mercado de los motores de embarcación por debajo de los 15 CV está dominado por los motores de fuera de borda a base de keroseno o por motores diesel de un cilindra polivalentes adoptados sin equipo de reducción/inverso acoplado. Este último tipo de motor marítimo pequeña es el que domina en Indonesia, Tailandia y Bangladesh. El motor se acopla de modo convencional al interior de la embarcación con una bocina, pero sin reducción hacia la hélice, lo que equivale a una hélice bastante pequeña que gira a las mismas r.p.m. que el motor, es decir 2.000-2.200 r.p.m., lo que proporciona una eficacia de propulsión bastante baja. De forma alternativa, el motor puede acoplarse can un "terminal largo" y situarse en la bocina de la lancha como si de un motor fuera de borda se tratara con el eje extendiéndose hacia el agua en la popa de la lancha. Al sacar el propulsor del agua le permite actuar en una posición neutra en la caja de cambios. En caso de oleaje, el que propulsor opere cerca de la superficie del agua es una desventaja.

Para superar algunas de estas desventajas, el "Programa Bahía de Bengala" de la FAO/ASDI desarrolló una nueva instalación adecuada pora las embarcaciones que desembarcan en la playa en la costa este de India. El motor se instala en el interior de la lancha y se monta junto con el eje del prapulsor de forma que la unidad completa pueda inclinarse y el propulsor y el timón sacarse del agua. Una pieza de caucho garantiza la estanqueidad al agua entre la bocina pivotante y el casco. Hay una transmisión por correa entre el motor y el eje del propulsor produciendo una reducción 2:1 y, por lo tanto, un propulsor mayor y más eficiente. Al igual que para el terminal largo, existe una posición "neutra" cuando se saca el propulsor del agua. Esta también es necesaria pora el desembarco en playa y conveniente pora retirar las redes de pesca enmarañadas en el propulsor. El motor de 9 CV utilizada es el cilindro horizontal, un motor diesel refrigerada por agua ampliamente utilizado para bombear agua, grupos electrógenos y tractores pequeños. Se produce en grandes series y, por lo tanto, su costo se reduce a una parte del coste del motor diesel marino pequeño de construcción especial. En 1996, el costo de este motor con la instalación completa del propulsor elevable era de 1.150 dólares norteamericanos, una cifra inferior a la del motor fuera de borda de keroseno importado de 8 CV.

La unidad prapulsora elevable puede construirse en un taller con un torno y un equipo de soldadura.

En el siguiente informe técnico se proporciona una descripción detallada de cómo construir esta unidad: BOBP/MAG/14, "Building a liftable propulsian system far small fishing craft; the BOB drive" (Construcción de un sistema elevable de propulsión pora embarcaciones pequeñas: el dispositivo BOB) publicado por el Programa Bahía de Bengala, que puede obtenerse en:

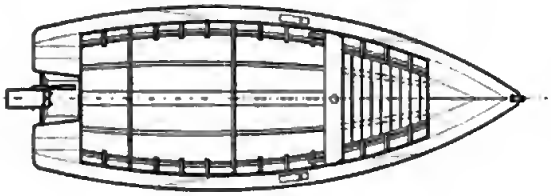
Servicio de Tecnología Pesquera
Dirección de Industrias Pesqueras
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Roma, Italia
e-mail: FI-Inquiries@faa.arg

En esta publicación, el sistema elevable de propulsión aparece en las dos embarcaciones más grandes.

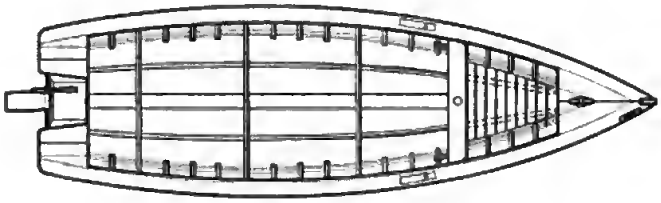
Debe subrayarse que en los diseños y la construcción mostrados en esta publicació están destinados a motores de baja potencia que proporcionan velocidades de hasta 7 nudos. Los motores más potentes y de mayor velocidad tendrán una carga mayor por impactos de las olas en el casco y las escuadrías no están diseñados pora ello.

Copyright material

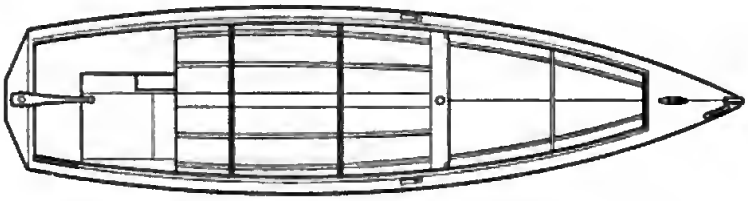
Todas las lanchas pueden construirse con madera contrachapada o duelas. Las dimensiones de las cuadernas son iguales y puede utilizarse la misma base de patrones. Todas las lanchas están diseñadas para ser utilizadas con motores fuera de borda inferiores a 10 CV. Las dos lanchas más grandes también pueden acoplarse a un motor diesel de un cilindro, agrícola, de 6-8 CV y a un sistema elevable de propulsión desarrollado por la FAO para el desembarco en playas de la costa este de India.



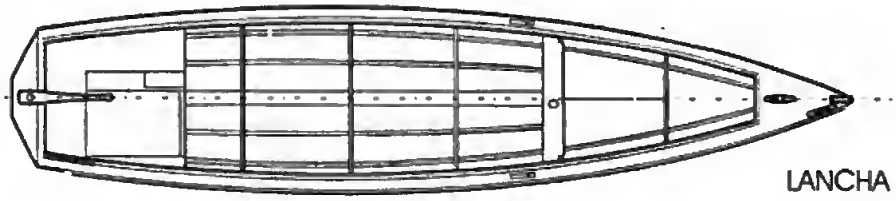
LANCHA DE 5,2M



LANCHA DE 6,3 M

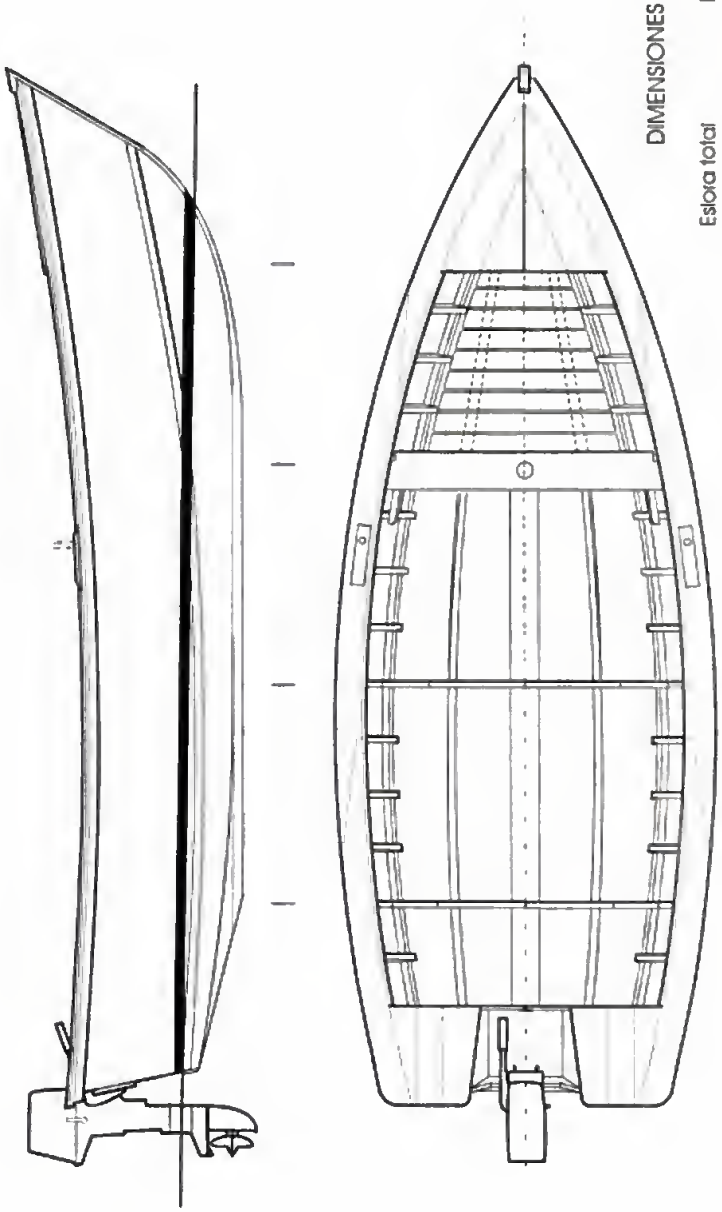


LANCHA DE 7,4 M



LANCHA DE 8,5 M

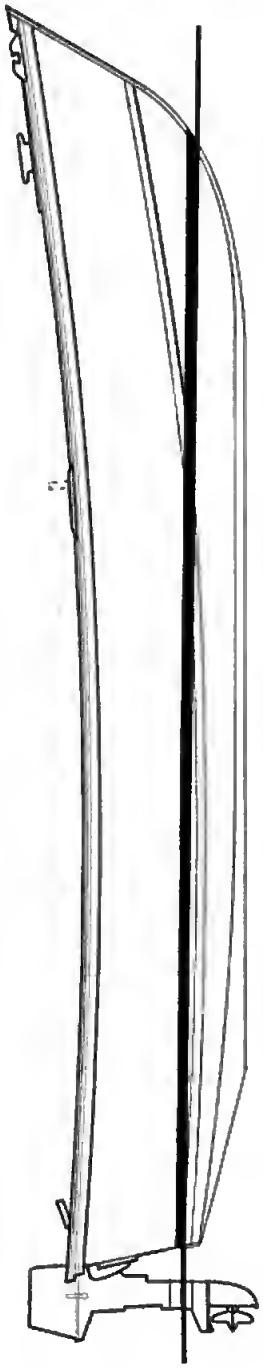
4	LANCHA DE 5,2 M

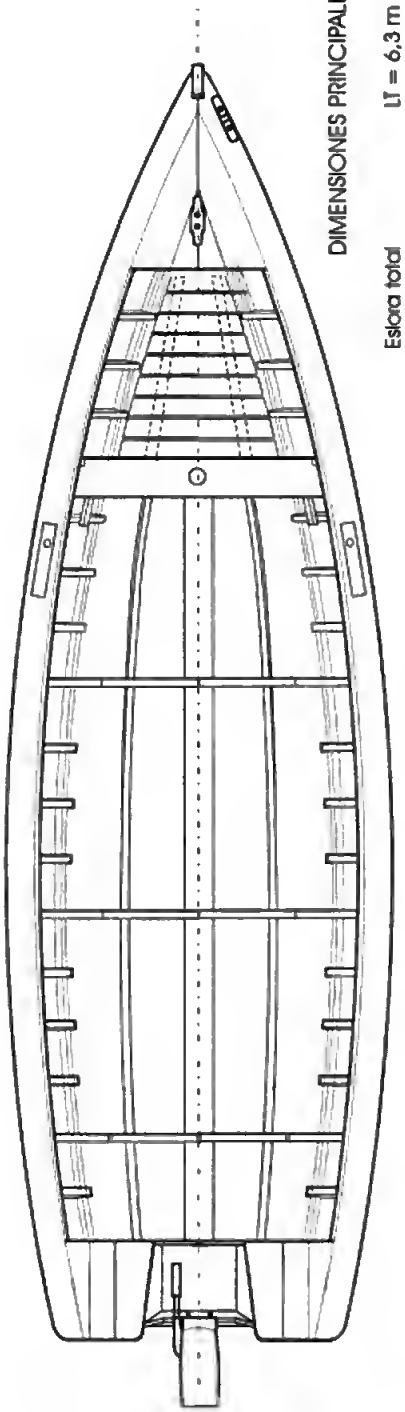


DIMENSIONES PRINCIPALES

Eslora total	LT = 5,2 m (17 ft)
Manga total	MT = 1,85 m (6 ft)
Puntal de trazado	PT = 0,72 m (2ft 4 in)
Volumen	LT x MT x PT = 6,9 m³
Peso en vacío	400 kg
Carga	300 kg
Peso cargado	700 kg
Motor recomendado	4-6 CV
Velocidad en servicio	5,5 nudos

LANCHA DE 6,3 M

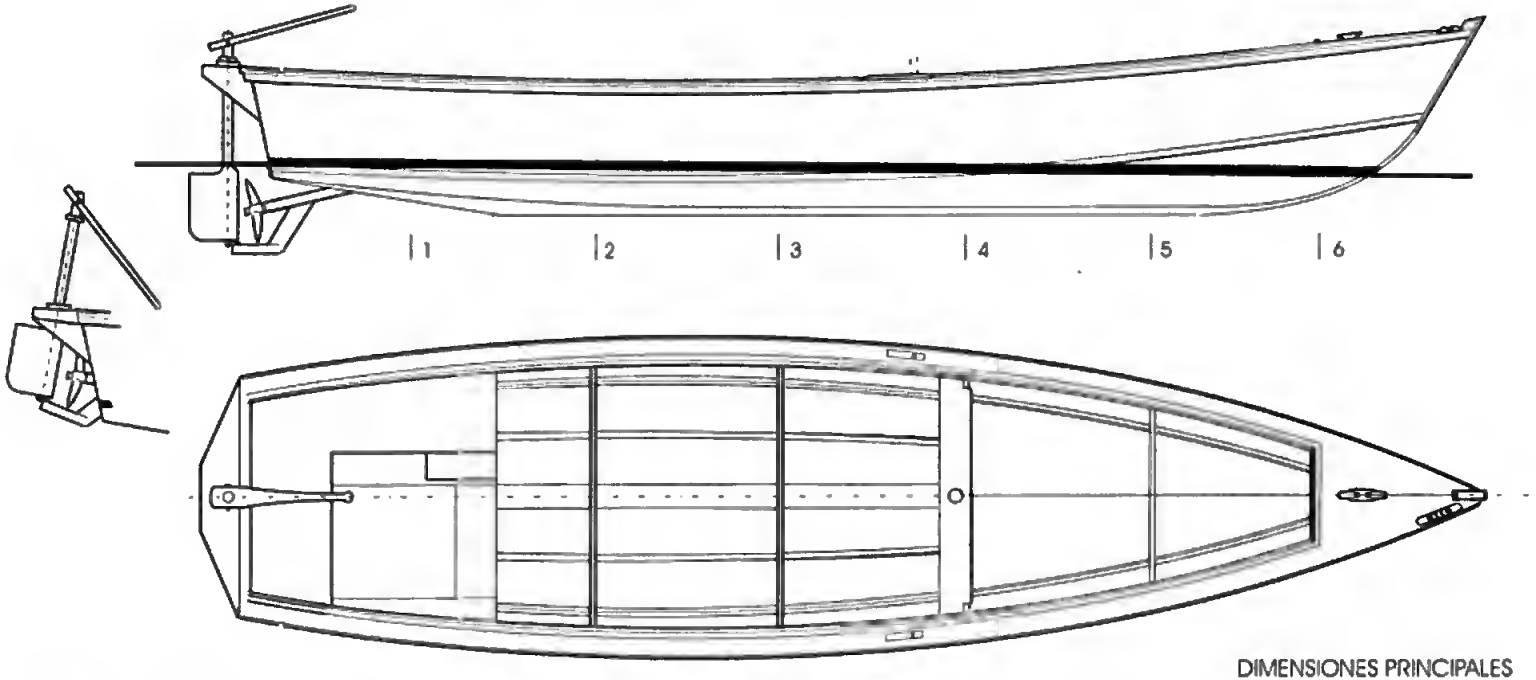




DIMENSIONES PRINCIPALES

Eslora total	LT = 6,3 m (20 ft 8 in)
Manga total	MT = 1,85 m (6 ft)
Puntal de trazado	PT = 0,72 m (2ft 4 in)
Volumen	LT x MT x PT = 8,4 m³
Peso en vacío	490 kg
Carga	350 kg
Peso cargada	840 kg
Motor recomendado	5 - 8 CV
Velocidad en servicio	6 nudos

LANCHA DE 7,4 M



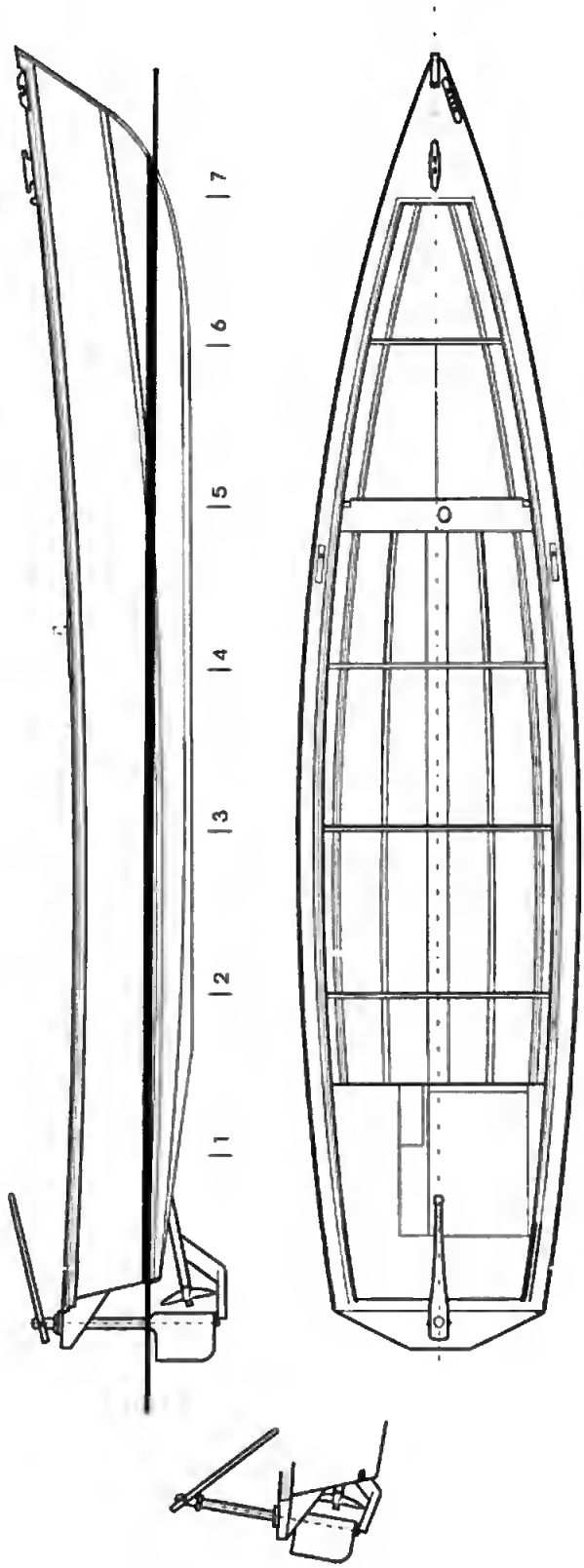
La instalación de motor que se muestra corresponde al sistema se propulsión elevable desarrollado por la FAO para desembarcos en playa en la costa este de la India. El motor diesel es un cilindro único horizontal, enfriado por agua, fabricado para usos agrícolas. Para más información sobre esta instalación, póngase en contacto con la Dirección de Industrias Pesqueras, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia

1,0 0,5 0 2 m

DIMENSIONES PRINCIPALES

Eslora total	LT = 7,4 m (24 ft 4 in)
Manga total	MT = 1,85 m (6 ft)
Puntal de trazada	PT = 0,72 m (2ft 4 in)
Volumen	LT x MT x PT = 9,9 m^3
Peso en vacío	700 kg con el motor diesel
Carga	400 kg
Peso cargada	1.100 kg
Motor recomendado	6 - 8 CV
Velocidad en servicio	6,5 nudos

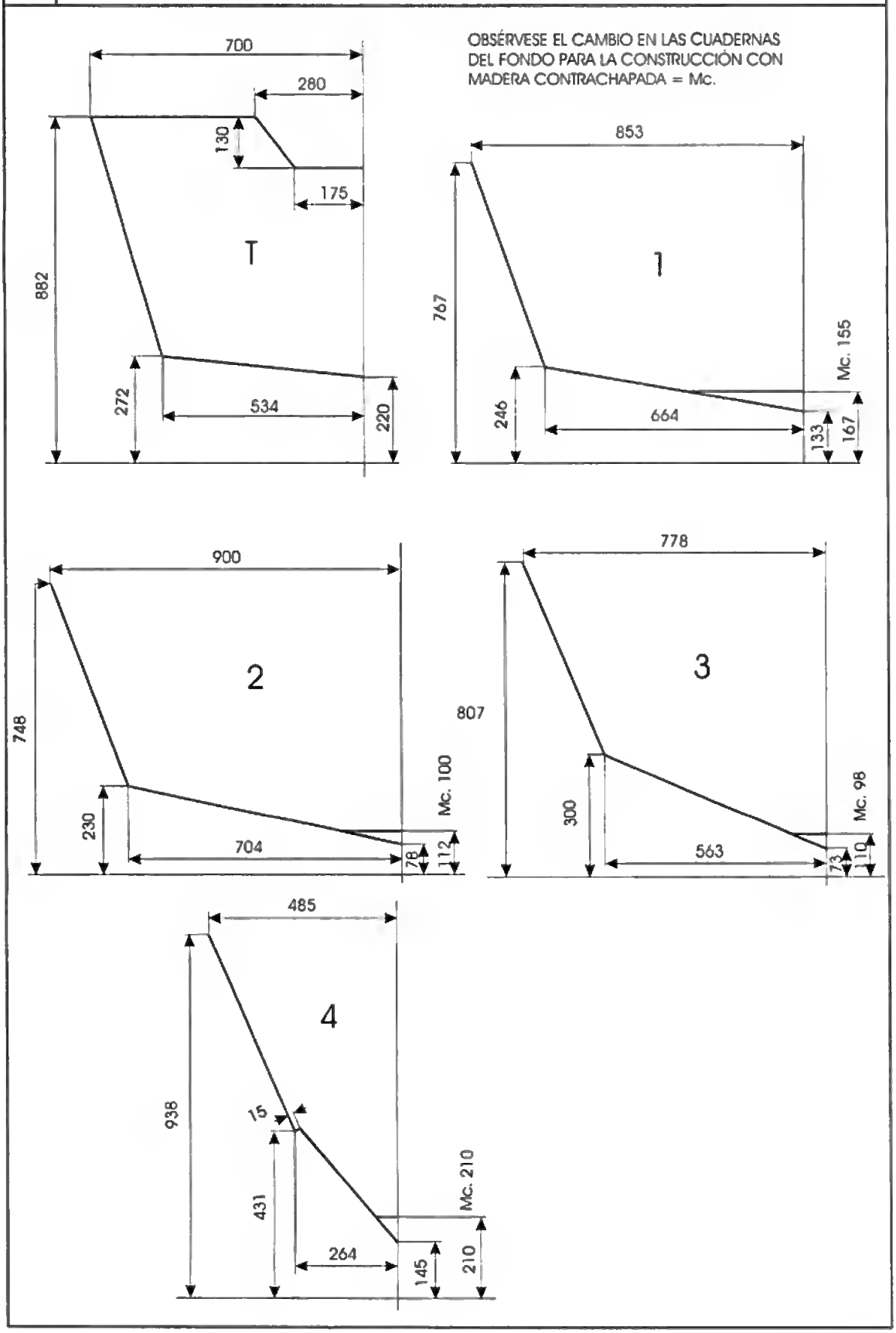
LANCHA DE 8,5 MT



DIMENSIONES PRINCIPALES

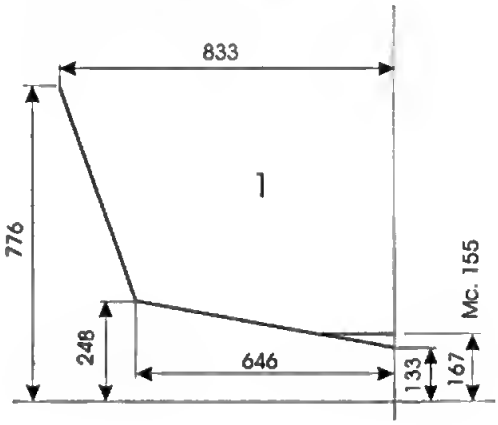
Eslora total	LT = 8, 5 m (28 ft)
Manga total	MT = 1,85 m (6 ft)
Puntal de trazado	PT = 0,72 m (2ft 4 in)
Volumen	Lt x MT x PT = 11,3 m³
Peso en vacío	800 kg con el motor diesel
Carga	500 kg
Peso cargada	1.300 kg
Motor recomendado	8 CV
Velocidad en servicio	7 nudos

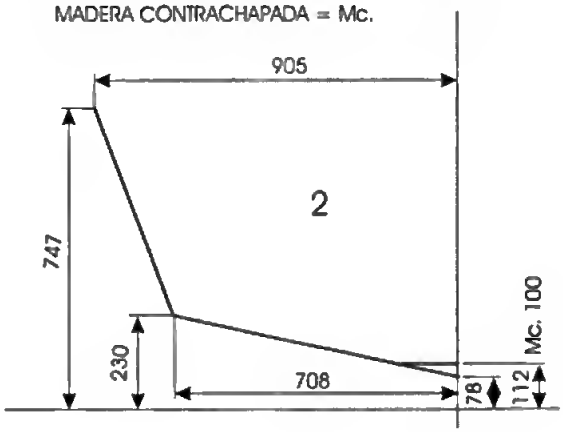
LANCHA DE 5,2 M - DIMENSIONES DE LAS CUADERNAS

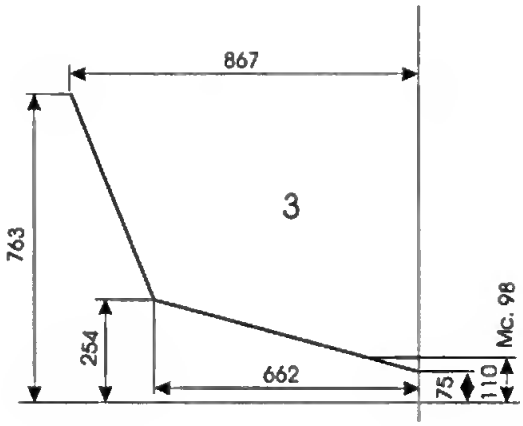


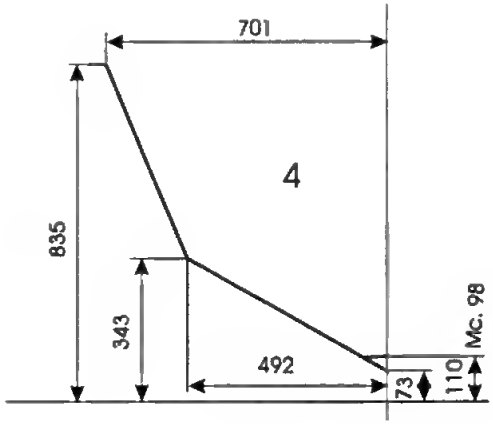
EL PETO DE POPA ES EL MISMO QUE PARA LA LANCHA DE 5,2 M.

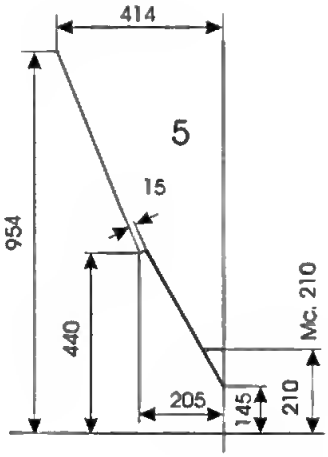
OBSÉRVESE EL CAMBIO EN LAS CUADERNAS DEL FONDO PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA CONTRACHAPADA = Mc.







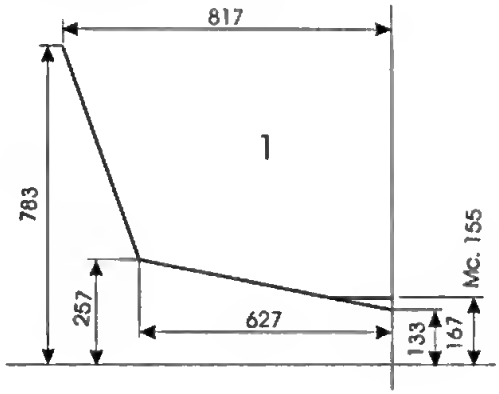


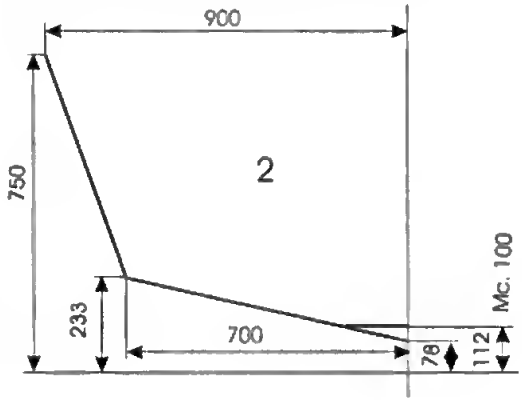


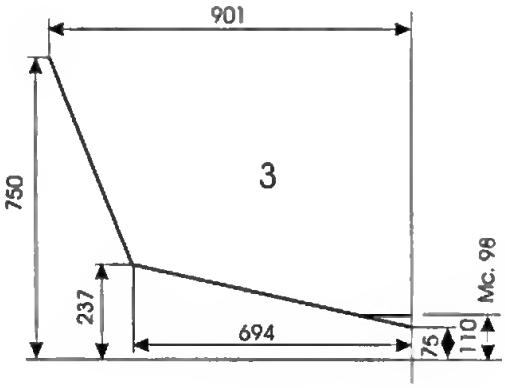
LANCHA DE 7,4M - DIMENSIONES DE LAS CUADERNAS

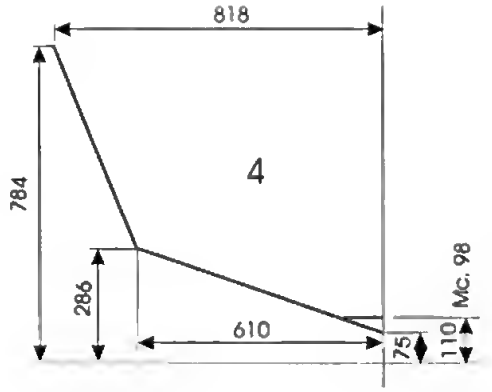
EL PETO DE POPA ES EL MISMO QUE PARA LA LANCHA DE 5,2 M.

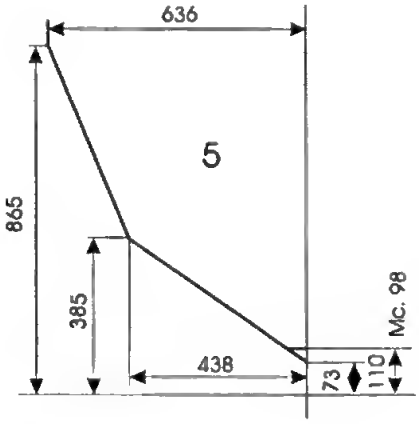
OBSÉRVESE EL CAMBIO EN LAS CUADERNAS DEL FONDO PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA CONTRACHAPADA = Mc.

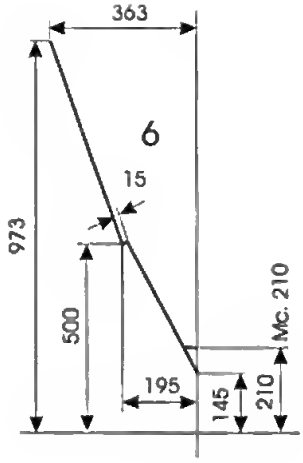






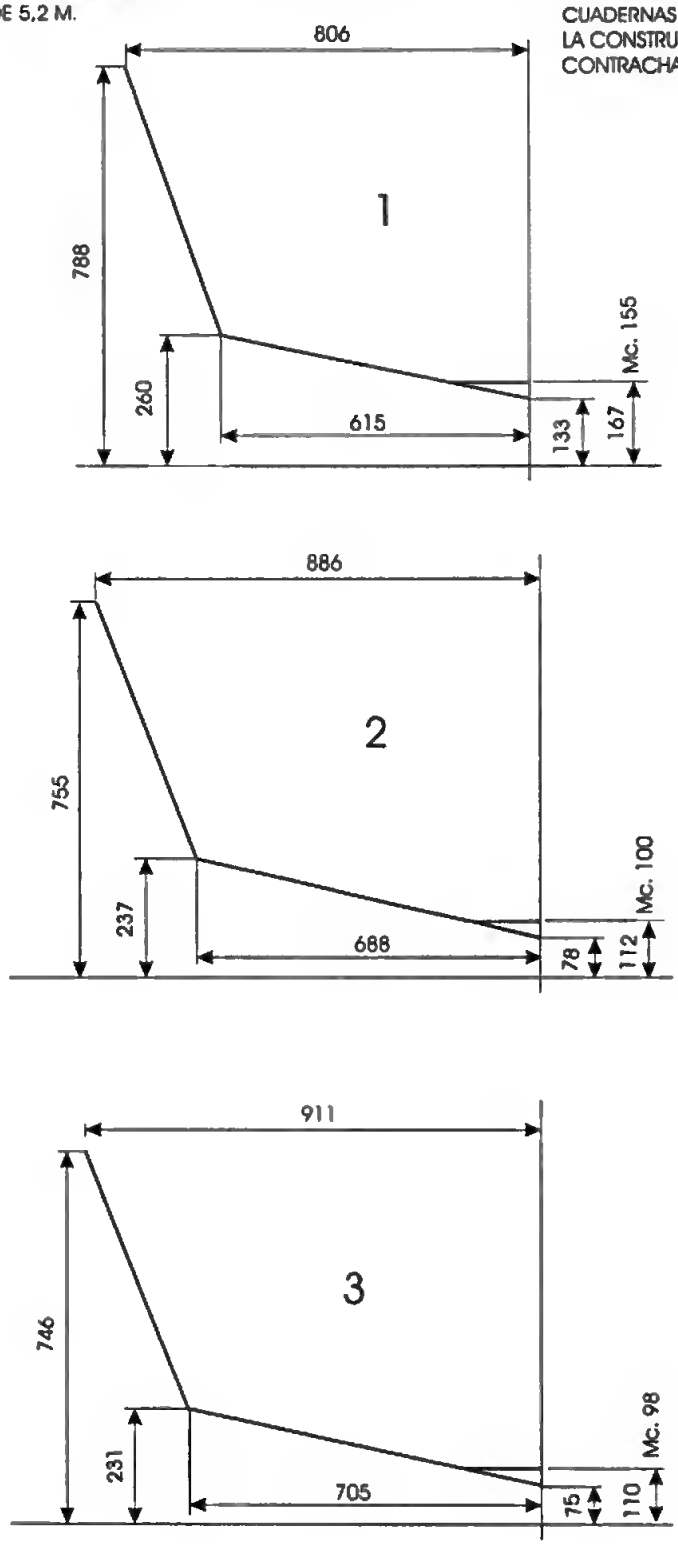






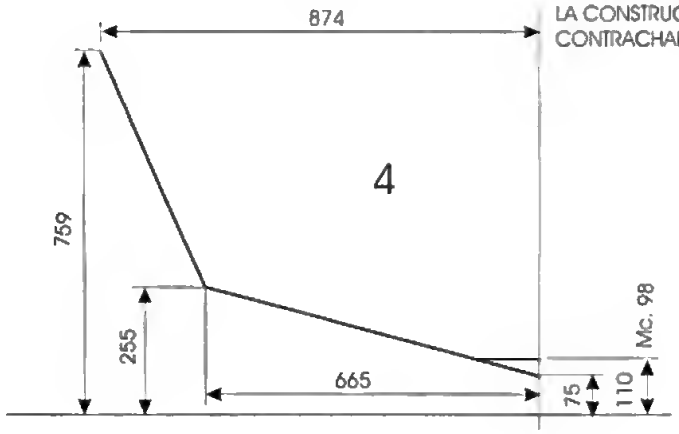
EL PETO DE POPA ES EL MISMO QUE PARA LA LANCHA DE 5,2 M.

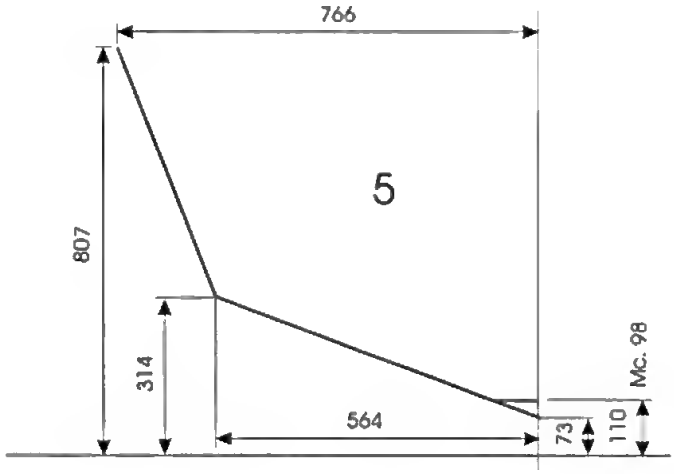
OBSÉRVESE EL CAMBIO EN LAS CUADERNAS DEL FONDO PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA CONTRACHAPADA = Mc.

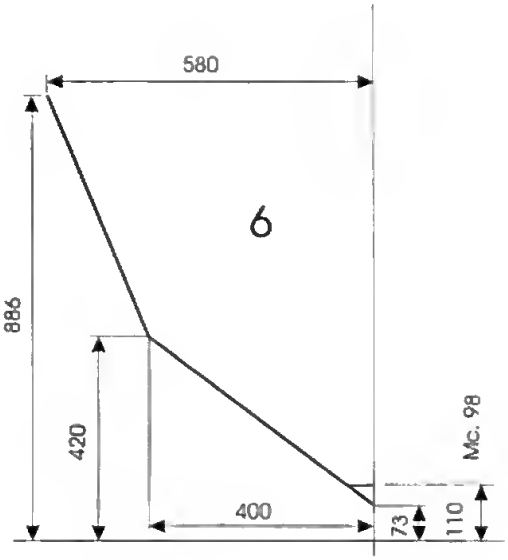


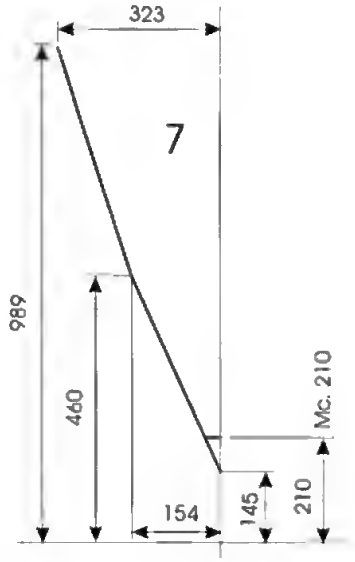
LANCHA DE 8,5 M - DIMENSIONES DE LAS CUADERNAS

OBSÉRVESE EL CAMBIO EN LAS CUADERNAS DEL FONDO PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA CONTRACHAPADA = Mc.

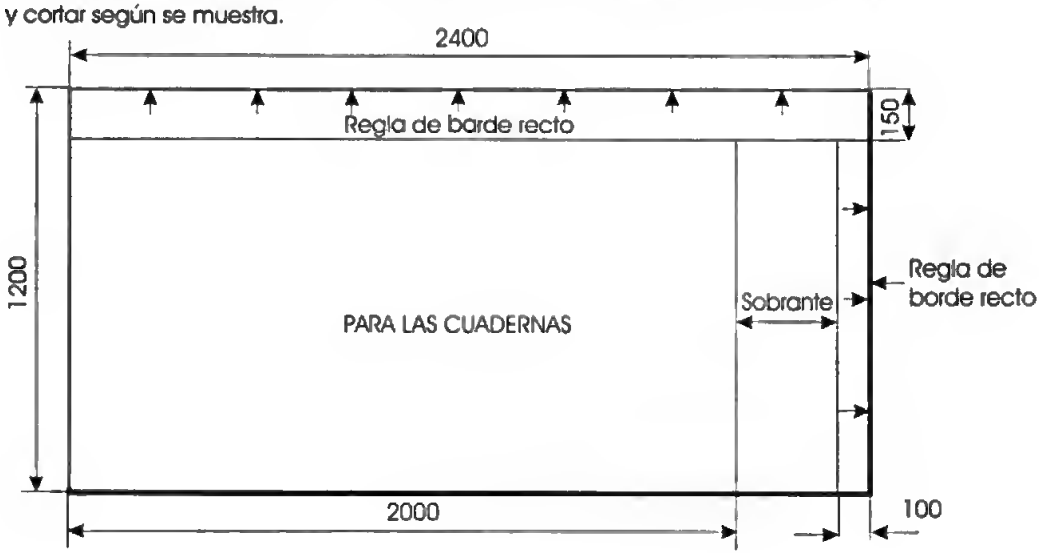


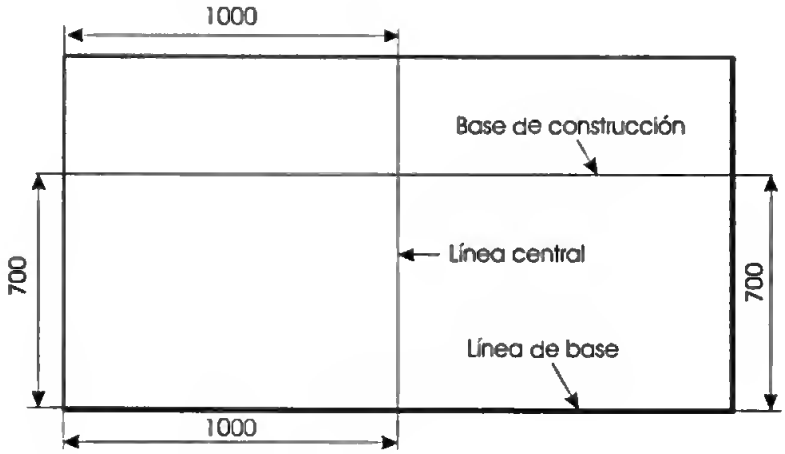




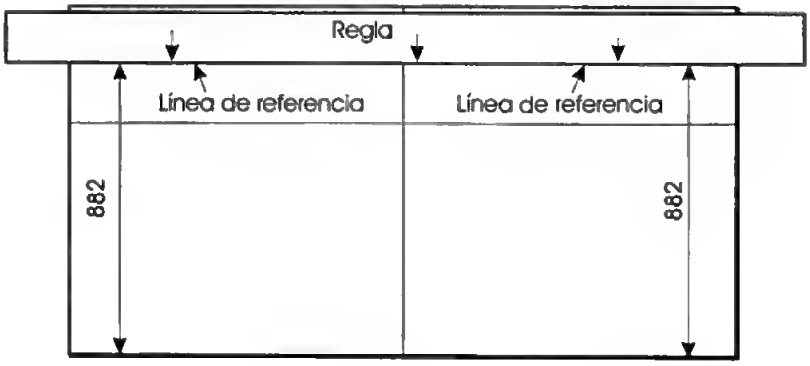


Utilizar una lámina de madera contrachapada ordinaria, espesor = 9 mm o 12 mm y cortar según se muestra.



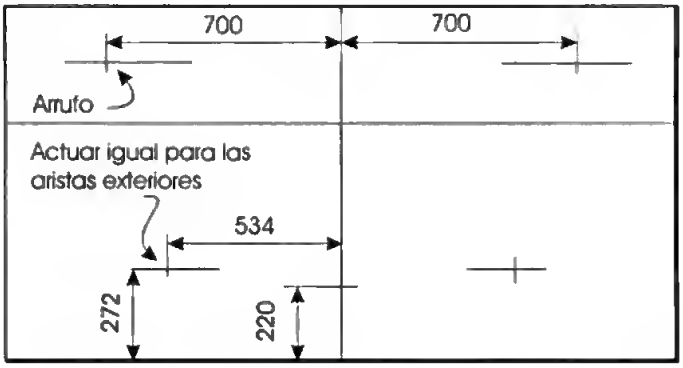


EJEMPLO : PETO DE POPA = T

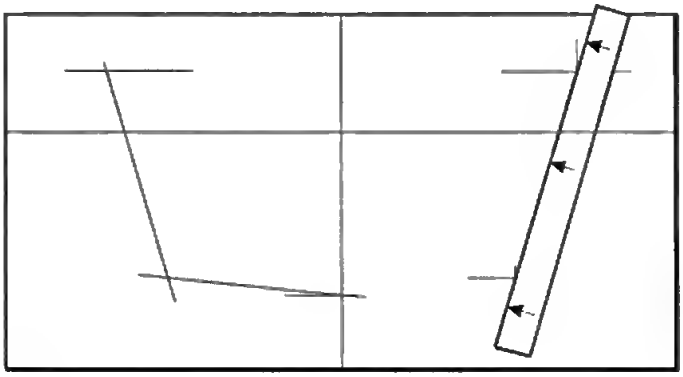


1

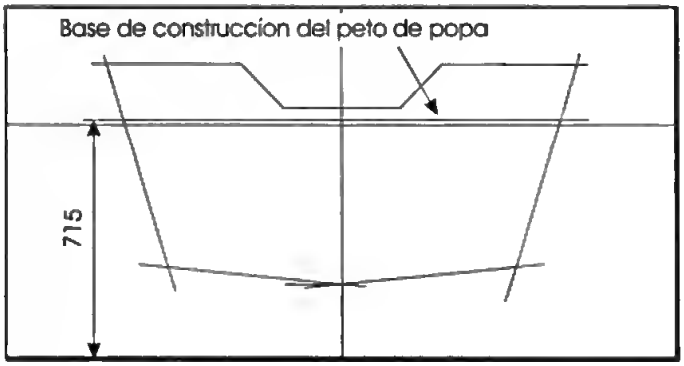
2



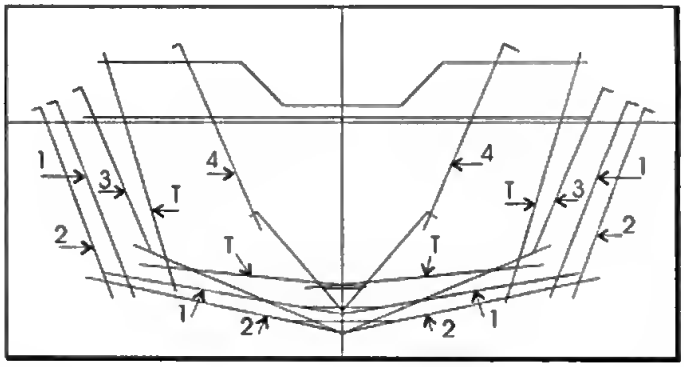
3



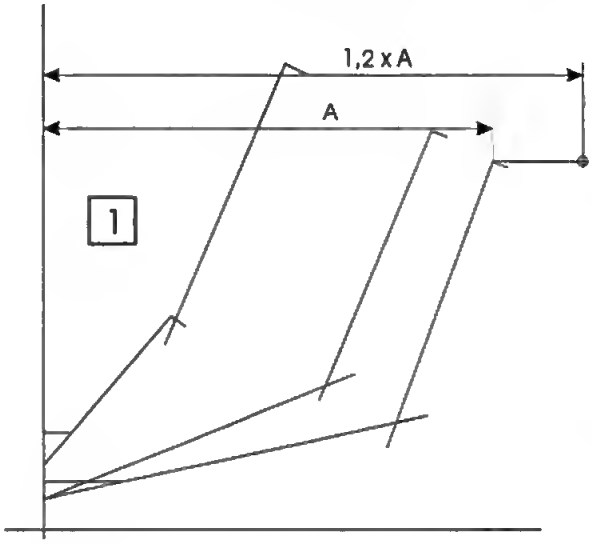
4



5

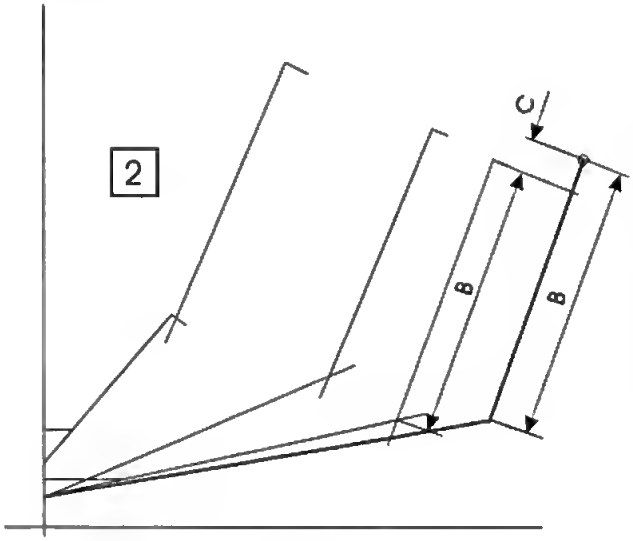


Copyright Mandel

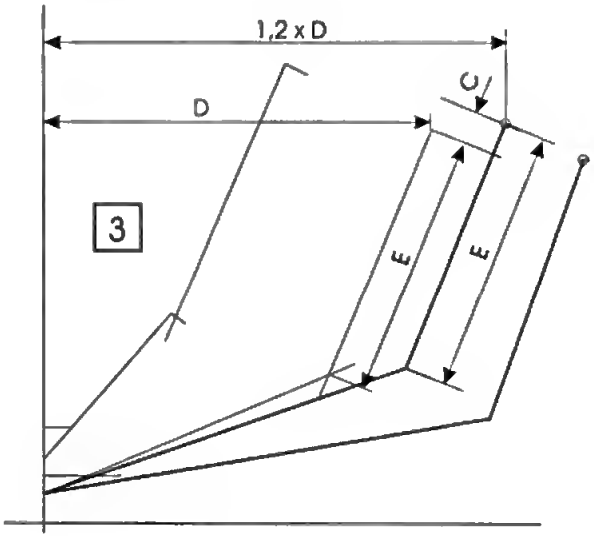


La manga de los distintas lanchas puede modificarse de acuerdo con las dimensiones de las cuadernas presentadas en las páginas 6 a 10.
El incremento máximo de la manga es del 20 %, lo que significa que la mango tatol aumenta de 1,85 a 2,20 m.

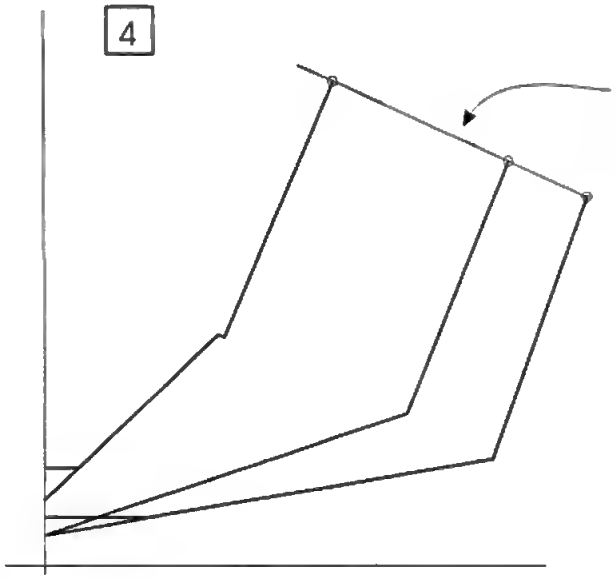
Como ejemplo de cóma se realiza este proceso se toman las cuadernas de la zono central de lo lancha y siguientes.
Comenzar con la cuaderna más ancho y multiplicar la matad de la manga por el coeficiente de incremento elegido, en este caso = 1,2.
Dibujar uno línea paralelo o la línea de base y trazar la manga nueva.



Desde este nuevo punto de arrufo, dibujar una línea paralela a la antigua cuaderna lateral, transferir la longitud de lo cuaderna lateral = B y trazar la nuevo oristo exterior.
Dibujar la nueva cuaderna del fondo.
Dibujar una línea que forme un ángulo recto con la cuaderno lateral á través del antiguo punto de arrufa.
Medir la distancia C desde el nuevo punto de arrufo hasto esto línea.

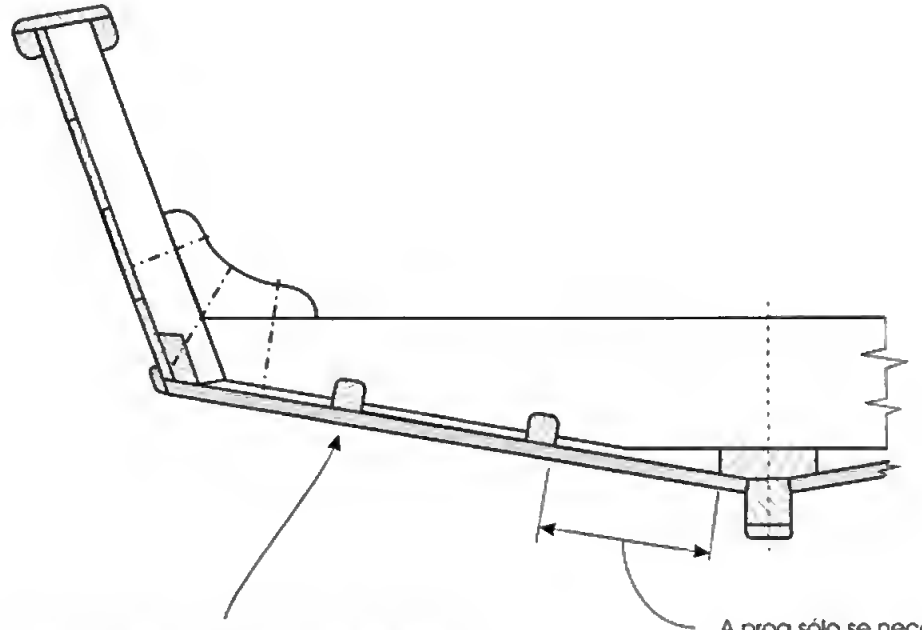


En la próxima cuaderna, dibujar una línea que pase por el punta de arrufa y que forme un ángulo recta con la cuaderna lateral.
Dibujar uno línea parolela a lo distancia = C.
Multiplicar la mitad de la manga de esta cuaderna por el factor = 1,2 y trazar el nuevo punto de arrufo en la línea paralela dibujada previamente.
Transferir la longitud de la antigua cuaderna laterol = E o la nueva cuaderna lateral del mismo moda que en el caso de la cuaderna maestro de la lancha.
Dibujar la cuaderna del fondo o partir de lo nueva oristo exterior.



Modificar las cuadernas restantes del misma modo .
Comprobar el resultado dibujando una línea que pase por los puntos de arrufo. Debe formarse una curva uniforme que cercana a una línea recta.

Proceder del misma moda para las cuadernas traseros, empezando por la cuaderna maestra.



El aumenta de la manga a partir del diseña original requerirá un larguerillo adicional en el fondo.

A proa sólo se necesita un larguerillo ya que el ancho de la duela es inferior a 270 mm.

CONSTRUCCIÓN DE TABLAS

(18) Cortar a 20 x 193

(5) 32 x 44

(4) 32 x 68

(3) Cortar a 32 x 143

(14) 16 x 143

(16) 16 x 44

(6) 32 x 90 Cortar a 32 x 193

(17) 20 x 143

(10) 44 x 44

(8) 44 x 143

(1) 20 x 68

(3) Escuadras entre popa y cuaderna maestra. 32 x 143

(6) Escuadras de la región media y a proa : 32 x 193

(9)

(12)

LANCHAS	DIM.
5,2 m	44 x 68
6,3 m	44 x 68
7,4 m	68 x 68
8,5 m	68 x 68

CONSTRUCCIÓN DE MADERA CONTRACHAPADA

(E) 20 x 32

(A) 15 x 44

(K) 25 x 44

(G) 32 x 68

Los tableros del piso son opcionales excepto a proa

(N) 9 Mc.

(I) 32 x 193

(K) 25 x 44

(N) 9 Mc.

(A) 15 x 44

(M) 25 x 68

(H) 32 x 44

(N) 9 Mc.

(F) 32 x 143

(C) 20 x 68

(J)

LANCHAS	DIM.
5,2 m	44 x 68
6,3 m	44 x 68
7,4 m	68 x 68
8,5 m	68 x 68

TIPO A

Madera de peso medio, entre 650 kg / m ^{3} y 750 kg / m ^{3} una vez secada al aire.

Esta madera más pesada posee dos ventajas importantes frente a la madera más ligera:

1. Sostendrá mejor los elementos de unión, como clavos y pernos, y en una lancha de madera la resistencia depende principalmente de los elementos de unión.
2. La madera más pesada habitualmente es más resistente a la pudrición que la madera ligera y esto es un aspecto importante en las partes de la lancha que son difíciles de cambiar, como las cuadernas, la quilla y las costillas.

A través de la experiencia, los constructores de embarcaciones han sido capaces de determinar la madera local más idónea para estos elementos y la más segura es seguir sus recomendaciones. Las maderas del tipo A más conocidas son las de roble, iroko, kapur, aformosia, bilinga, gurjun y teka, pero hay otras muchas especies que pueden considerarse adecuadas.

TIPO B

Madera de peso relativamente liviano, entre 500 kg / m ^{3} y 600 kg / m ^{3}, después de secada al aire. La madera se utiliza principalmente para el forro y la cubierta y su cualidad más importante es su escaso movimiento en servicio, la que impide que se hinche o encoja con la variación de la humedad. La madera más adecuada es la de caoba, pino de Oregón y sequoia rojo europeo, pero existen muchas otras especies.

CANTIDAD DE MADERA PARA LAS LANCHAS

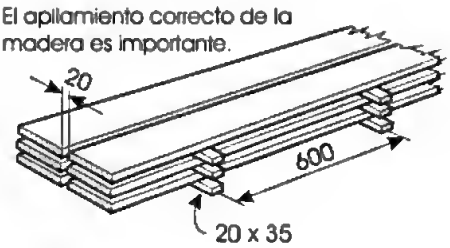
A continuación se presenta una lista de la madera aserrada necesaria para la construcción de las diferentes lanchas de madera. La cantidad incluye un coeficiente de desperdicio del 25 %. Este coeficiente puede ser menor o mayor en función de la calidad y la longitud de la madera disponible. Cuanto mayor es la longitud de la madera, menor es el desperdicio. No obstante, una ventaja del fondo cruzado es la utilización de maderas de menor longitud.

TIPO DE MADERA	DIMENSIONES OBTENIDAS EN EL ASERRADERO		TOTAL LENGTH OF TIMBER IN METRES			
	MM	INCH	LANCHA DE 5,2 M	LANCHA DE 6,3 M	LANCHA DE 7,4	LANCHA DE 8,5 M
A	25 x 150	1 x 6	7	9	10	12
	38 x 150	1 ½ x 6	32	39	45	52
	38 x 200	1 ½ x 8	15	18	21	25
	50 x 150	2 x 6	18	22	20	22
	75 x 150	3 x 6	4.0	4.0	6,5	7.6
	100 x 250	4 x 10	1,4	1,4	1,4	1,4
A m ^{3}			0,54	0,65	0,76	0,86
B	20 x 150	¾ x 6	63	76	90	103
	25 x 150	1 x 6	58	70	82	94
	25 x 200	1 x 8	34	41	48	55
B m ^{3}			0,58	0,70	0,82	0,95
Volume total A + B m ^{3}			1,12	1,35	1,59	1,81

SECADO AL AIRE DE LA MADERA

Después del aserrado, la madera debe guardarse baja un tejado protegida del sol y la lluvia.
El tiempo de secado depende de la estación. Durante la estación seca un madero de 25 mm se secará en 3 meses, pero puede necesitar 9 meses durante la estación lluviosa.

El apilamiento correcto de la madera es importante.



LANCHA ENDUELADA DE 5,2 M - MADERA

PARA LAS DEMÁS LANCHAS MULTIPLICAR LA LONGITUD POR EL COEFICIENTE F :
LANCHA DE 6,3 M, F = 1,2. LANCHA DE 7,4 M, F = 1,4. LANCHA DE 8,5 M, F = 1,6.
NOTA: La quilla para la lancha de 7.4 m y la de 8.5 m es de 68 x 68 cortada de 75 x 150

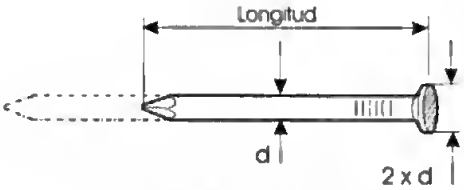
TIPO DE MADERA	DIMENSIONES OBTENIDAS EN EL ASERRADERO mm	LONGITUD TOTAL m	ASERRADO EN SECCIONES MÁS PEQUEÑAS mm	LONGITUD TOTAL m	DIMENSIONES PREVISTAS mm	NÚMERO DEL ELEMENTO
A	25 x 150	3	25 [75 | 75]	6	20 x 68	1
		4	25 [50 | 50 | 50]	12	20 x 44	2
	38 x 150	8	38 [150]	8	32 x 143	3
		14	38 [75 | 75]	28	32 x 68	4
		10	38 [50 | 50 | 50]	30	32 x 44	5
	38 x 200	14	38 [200]	14	32 x 193	6
		1	38 [100 | 100]	2	32 x 93	7
	50 x 150	7	50 [150]	7	44 x 143	8
		5	50 [75 | 75]	10	44 x 68	9
		6	50 [50 | 50 | 50]	12	44 x 44	10
	75 x 150	2.5	75 [150]	2.5	68 x 143	11
		1,3	75 [75 | 75]	2.6	68 x 68	12
	100 x 250	1,4	100 x 250	1,4	93 x 240	13
B	20 x 150	57	20 [150]	57	15 x 143	14
		2	20 [75 | 75]	4	15 x 68	15
		4	20 [50 | 50 | 50]	12	15 x 44	16
	25 x 150	58	25 [150]	58	20 x 143	17
	25 x 200	29	25 [200]	29	20 x 193	18
		5	25 [100 | 100]	10	20 x 93	19

TODOS LOS ELEMENTOS DE UNIÓN DEBEN ESTAR GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN BAÑO CALIENTE

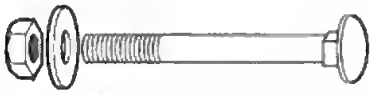
Los elementos de unión galvanizados por inmersión en baño caliente tienen una superficie gris mate y rugosa debida a la capa gruesa de cinc. Los elementos de unión electrochapados, que también se venden como electrogalvanizados, tienen una superficie brillante, lisa y plateada. La capa de cinc es muy delgada y no protege frente al agua salada.

Especifique siempre "galvanizada por inmersión en baño caliente" y no "electrogalvanizado".

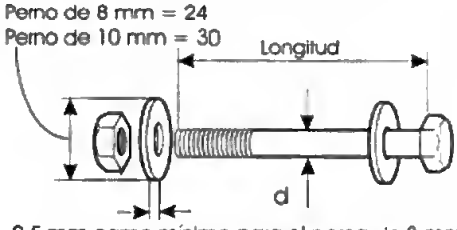
CLAVO DE LANCHA



CLAVO REDONDO DE ALAMBRE

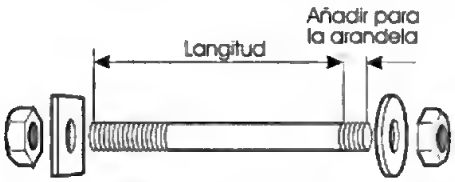


PERNO DE CARROCERO DE CABEZA CUADRADA



2,5 mm como mínimo para el perno de 8 mm
3 mm como mínimo para el perno de10 mm

PERNO DE CABEZA HEXAGONAL



Si no se dispone de arandelas redondas, utilice arandelas cuadradas del misma espesor y anchura de las arandelas redondas.

PERNO ROSCADO

CLAVOS

Si se dispone de clavos fabricados espacialmente para embarcaciones, éstos constituyen la mejor opción. Los clavos para embarcaciones tienen una sección cuadrada y son gruesos en relación a su longitud. En la mayoría de los países en vías de desarrollo no pueden comprarse estos clavos localmente. Sin embargo, los clavos redondos de alambre son fáciles de conseguir. Estos, usados para construcción de casas son delgados en relación a su largo. De usarse para construir embarcaciones se deberán acortar antes de galvanizarse, o hacer un pedido especial al fabricante de clavos. En las pruebas realizadas se ha demostrado que los clavos redondos de alambre son tan resistentes como los clavos cuadrados ya que el diámetro es equivalente. Es importante que la cabeza del clavo sea grande, aproximadamente el doble del diámetro del clavo.

Para las lanchas de esta publicación se necesitan tres tipos de clavos. Para el uso de todos estos clavos es necesario haber realizado el taladrado con anterioridad.

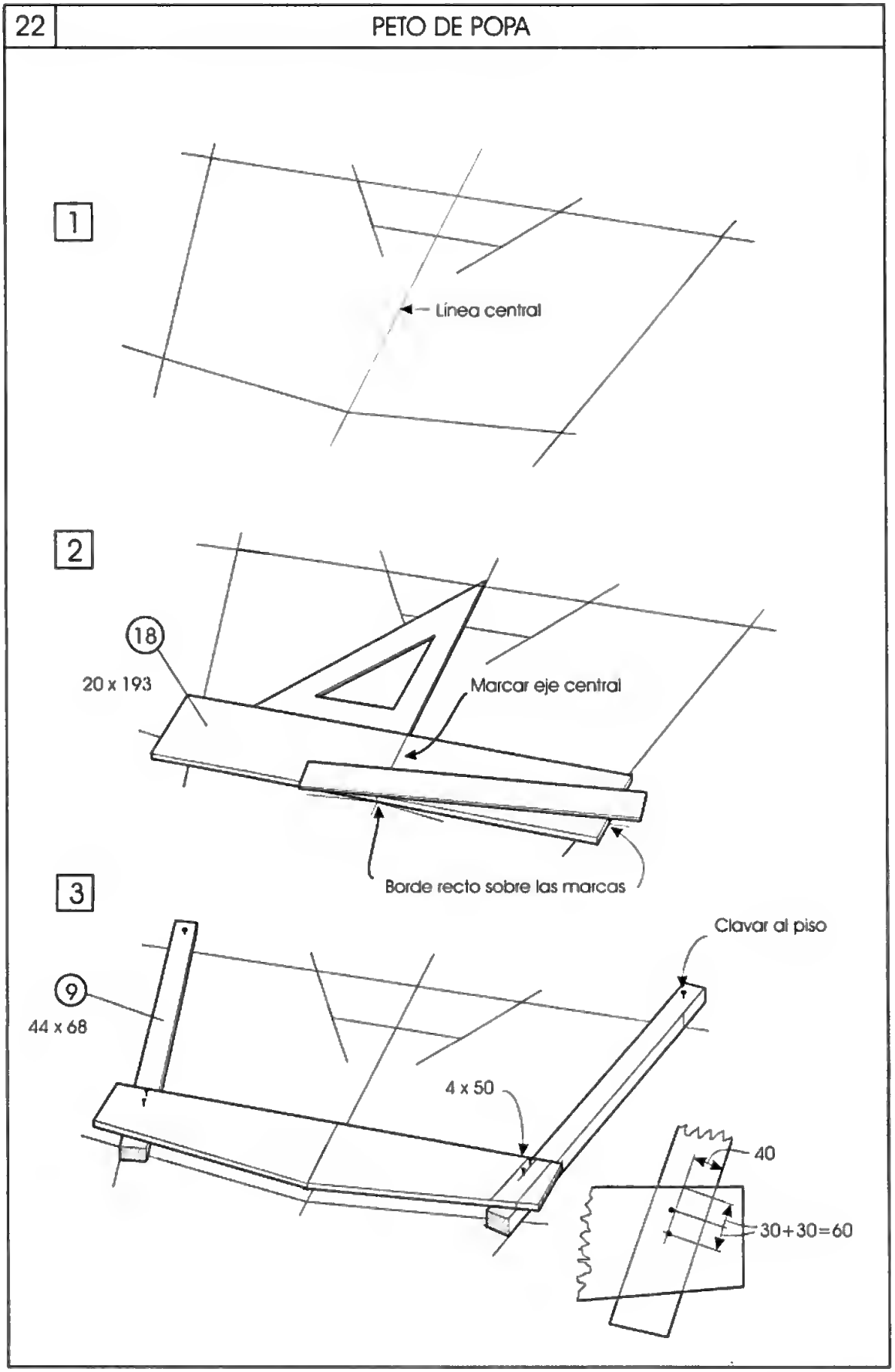
DIÁMETRO	LONGITUD	TALADRADO PREVIO
4 mm (8 SWG)	50 mm (2 in.)	3,5 mm
5 mm (6 SWG)	75 mm (3 in.)	4,0 mm
5 mm (6 SWG)	100 mm (4 in)	4,0 mm

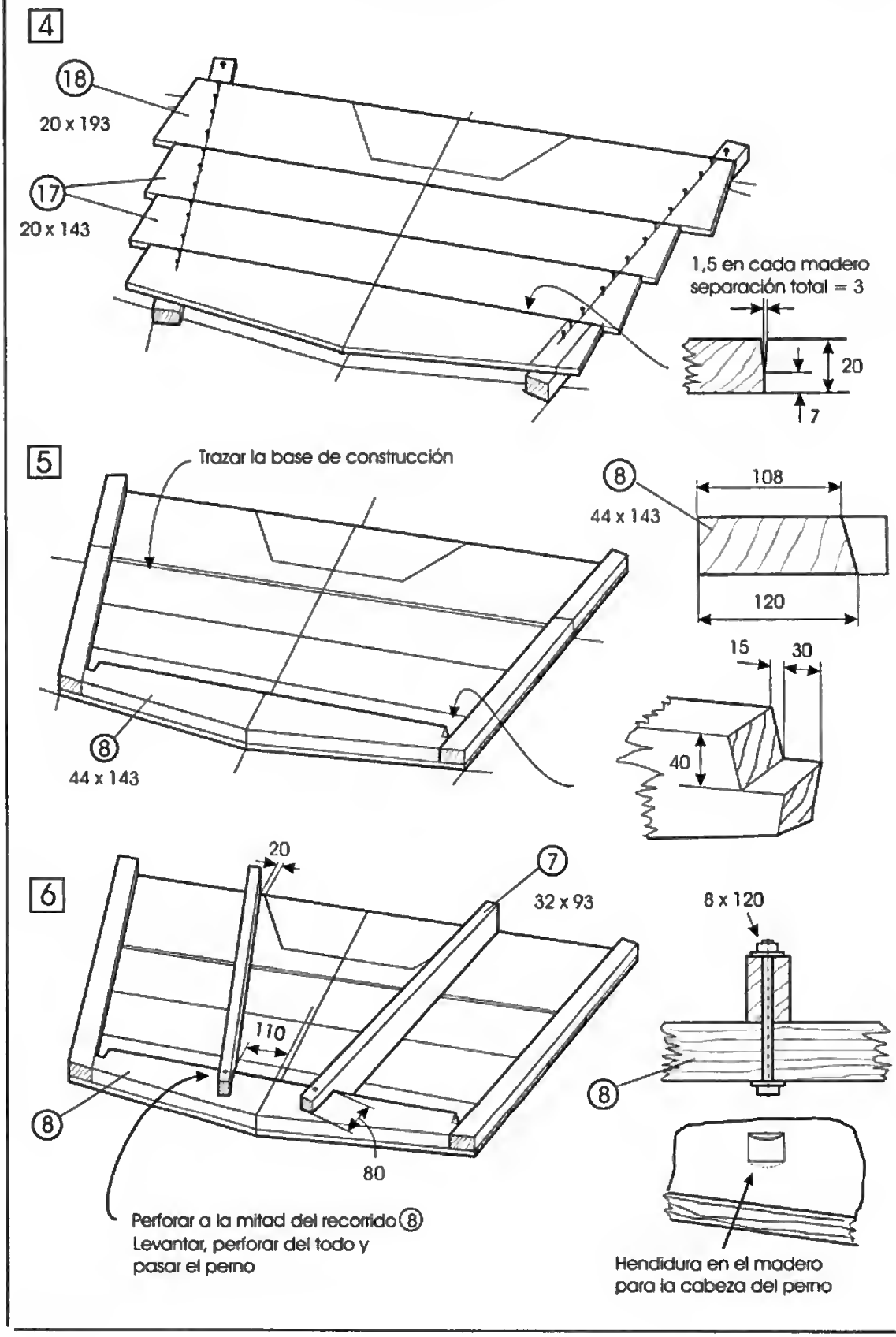
La cabeza del clavo debe estar embutida aproximadamente 2-3 mm en el clavo de 4 mm y 4 mm en los más largos, y en la madera más dura será necesario realizar un taladrado previo antes de perforar el orificio principal. La cabeza del clavo debe cubrirse con masilla para evitar la corrosión.

PERNOS

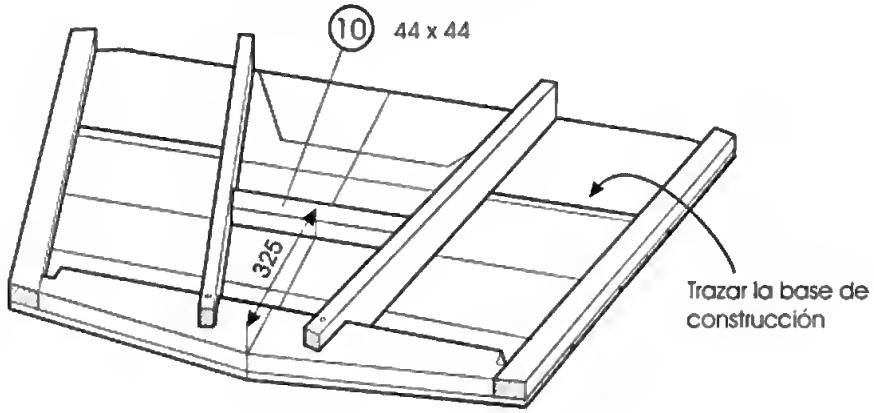
Los pernos de carrocera, también llamados tornillos de carruaje o de un modo más correcto pernos de carrocera de cabeza cuadrada, se utilizan para la construcción de lanchas aunque se consideran cada vez con más frecuencia como "especiales" y a menudo sólo se fabrican con un terminado electroplateado. Los pernos de acero de cabeza hexagonal ordinarios son más fáciles de adquirir con un terminado galvanizado por inmersión en baño caliente. Para la construcción de lanchas, deben venir dotados de arandelas grandes. La mayoría de los pernos para lanchas de esta publicación son de 8 mm y normalmente no están disponibles en longitudes superiores a 120 mm. Los pernos más largos deben fabricarse a partir de una varilla galvanizada por inmersión en baño caliente y con roscas en ambos extremos. La capa de cinc de la tuerca también proporciona cierto grado de protección a las roscas descubiertas, pero la parte roscada debe lustrarse con un compuesto bituminoso antes de insertar el perno. La varilla roscada en toda su longitud no debe usarse, ya que el área de contacto con la madera es reducida.

MATERIALES				21
ELEMENTO	CANTIDAD			
	5,2 m	6,3 m	7,4 m	8,5 m
Perno de cabezo hexagonal, galvanizada por inmersión en baña caliente, con tuerca. Alternativa: perno de carrocera de cabeza cuadrada, galvanizado por inmersión en baño coliente, can tuerca.				
8 x 80	31	45	51	57
8 x 100	8	19	20	21
8 x 120	14	16	18	20
8 x 140	9	11	13	15
8 x 150	2	2	2	2
8 x 170	10	12	14	16
10 x 80	2	2	2	2
10 x 100	2	2	2	2
10 x 120	3	4	5	6
10 x 170	1	1	1	1
Se necesitará una varillo galvanizada por inmersión en baño caliente de 8 mm y 10 mm si no se dispone de las dimensiones anteriores.				
Arandela, tamoño grande, redonda o cuodrada, galvanizada por inmersión en baño caliente. Debe incrementarse la cantidad si los pernos se van a fabricar de varilla.				
Para el perno 8	140	220	260	280
Para el perno 10	18	20	22	24
Tuerca, galvanizada por inmersión en baño caliente. La contidad depende del número de pernos que se vayan a fabricar a partir de la varilla.				
Clavos, galvanizados por inmersión en baño caliente, clavos para lanchas o clavos redondos de alambre cortados o la longitud adecuada o encargados especialmente a la fábrica local de clavos.				
Diámetra = 4 mm (8 SWG) x 50 Aprox. 170 clavos / kg	8 kg	10 kg	12 kg	13 kg
Diámetro = 5 mm (6 SWG) x 75	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
Diámetro = 5 mm (6 SWG) x 100	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
Compuesto bitumástica (compuesto de recubrimienta, Hydrosello, etc.)	5 kg	5 kg	6 kg	7 kg
Cedaza de nylón, 1 m de oncho.	1 m	1 m	1,5 m	2 m
Algodón de colafatear, la cantidad depende del tipo disponible comercialmente.				
Masilla	1 kg	1,5 kg	2 kg	2 kg
Sellador paro madero	5 kg	6 kg	7 kg	7 kg
Pintura	6 kg	7 kg	8 kg	8 kg
Pintura antiincrustante	1 kg	1 kg	1,5 kg	1,5 kg
Diluyente de pintura	2 L	2 L	2 L	3 l
Material de flotabilidad, poliuretano, poliestireno, contenedor de plástico, etc.	0,1 m^3	0,1m^3	0,1m^3	0,1m^3
Portatimón del timón de vela, velo de emergencia, vease dibujo.				

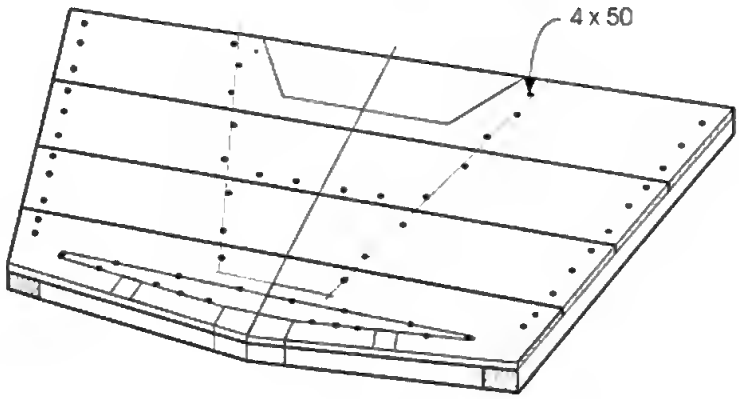

1
Línea central
2
18
20 x 193
Marcar eje central
Borde recto sobre las marcas
3
Clavar al piso
9
44 x 68
4 x 50
40
30+30=60

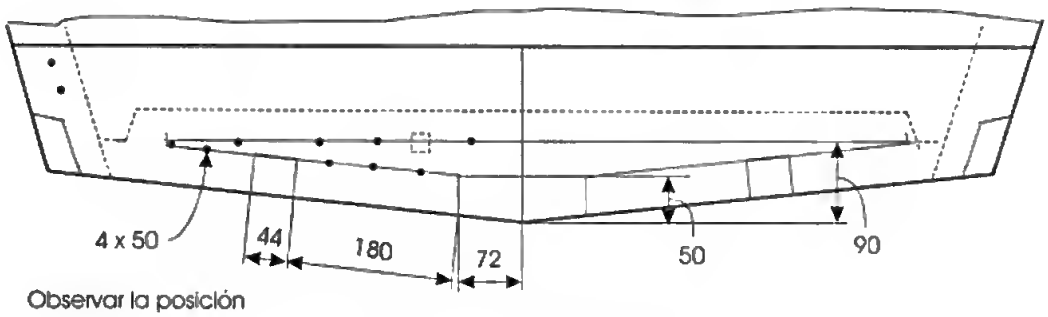

4
18
20 x 193
17
20 x 143
1,5 en cada madero
separación total = 3
20
7
5
Trazar la base de construcción
8
44 x 143
108
120
15
30
40
8
44 x 143
6
20
7
32 x 93
8 x 120
110
8
8
80
Perforar a la mitad del recorrido 8
Levantar, perforar del todo y
pasar el perno
Hendidura en el madero
para la cabeza del perno

7



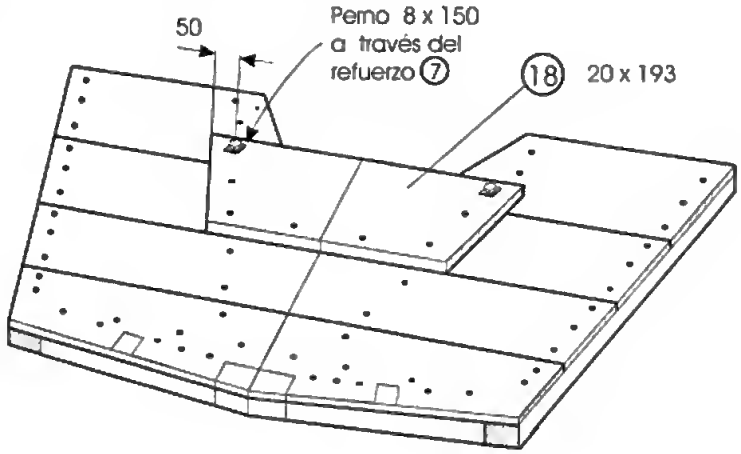
8

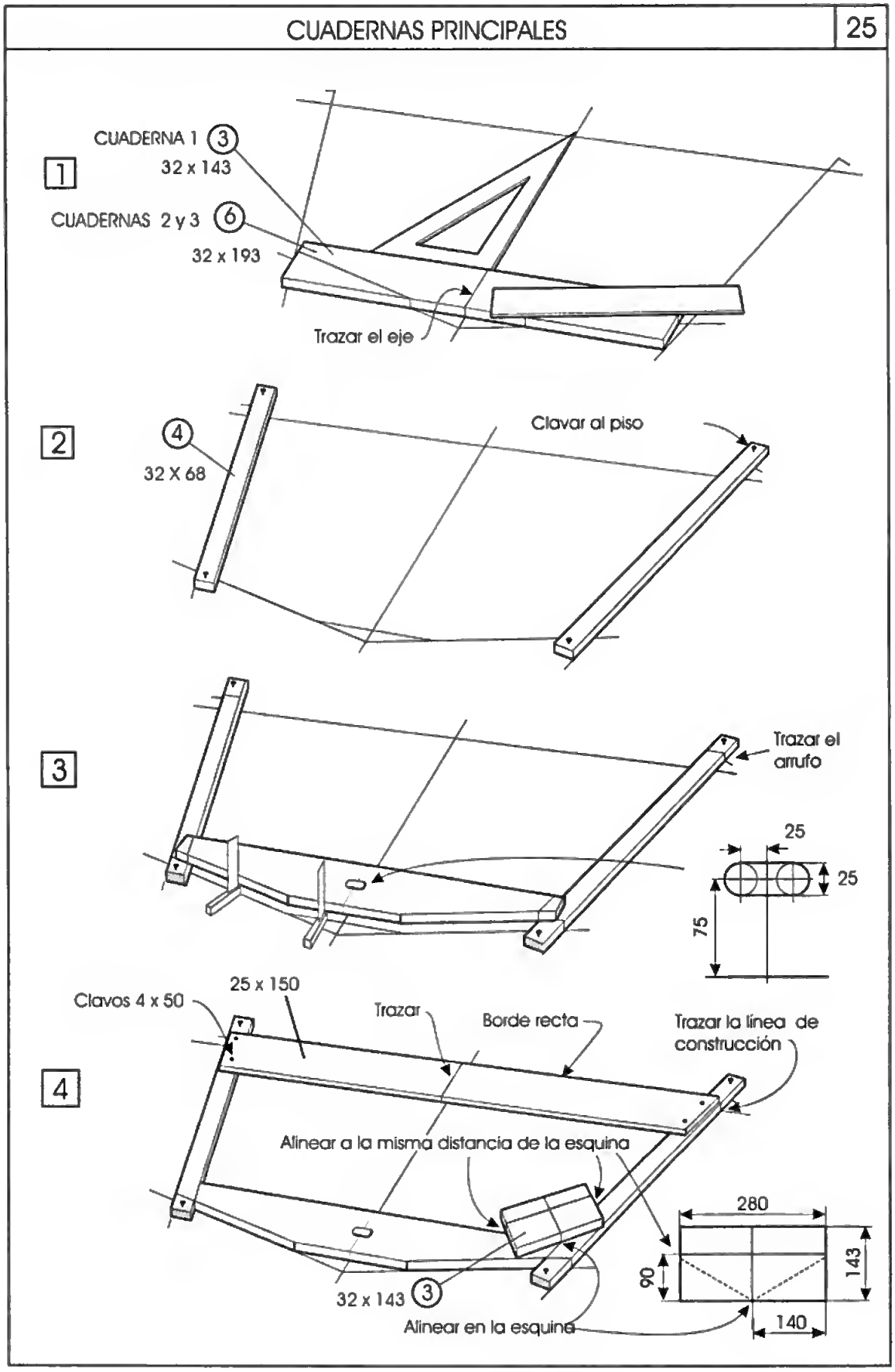




Observar la posición de los clavos

9




1
CUADERNA 1 3
32 x 143
CUADERNAS 2 y 3 6
32 x 193
Trazar el eje
2
4
32 X 68
Clavar al piso
3
Trazar el arrufo
25
25
75
4
Clavos 4 x 50
25 x 150
Trazar
Borde recta
Trazar la línea de construcción
Alinear a la misma distancia de la esquina
280
143
90
140
32 x 143 3
Alinear en la esquina

5

Marque el borde

40

6

400

Provisional
20 x 95

Retirar después
de rebajar la
arista exterior

4 x 50
Taladrar
previamente 3,5

7

Banco de
trabajo

Taladro 8

Broca de avellanar 15

100

90

CUADERNA 3

CORTADO DE LA CUADERNA LATERAL

150

40

CUADERNAS 1 y 2

Madera
contrachapada
= 25

32

1. Marque una línea que corresponda a la anchura de la arista exterior

15

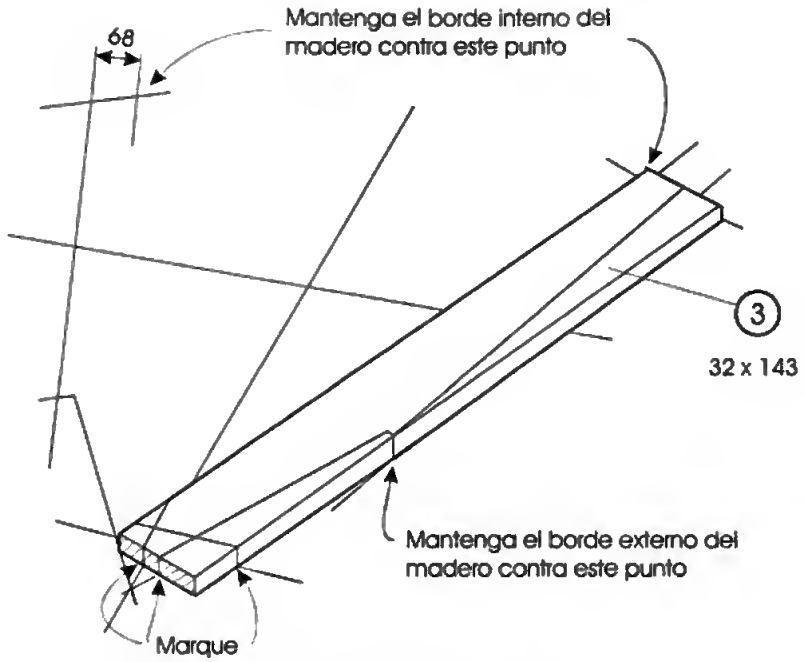
2. Marque una línea por debajo de la de fondo

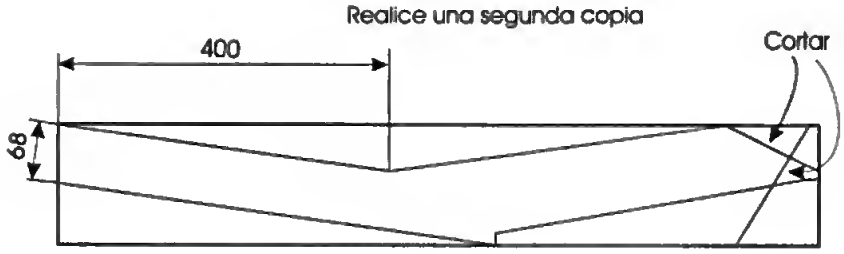
3. Trace una línea que pase por los dos puntos

4. Corte la cuaderna siguiendo la línea

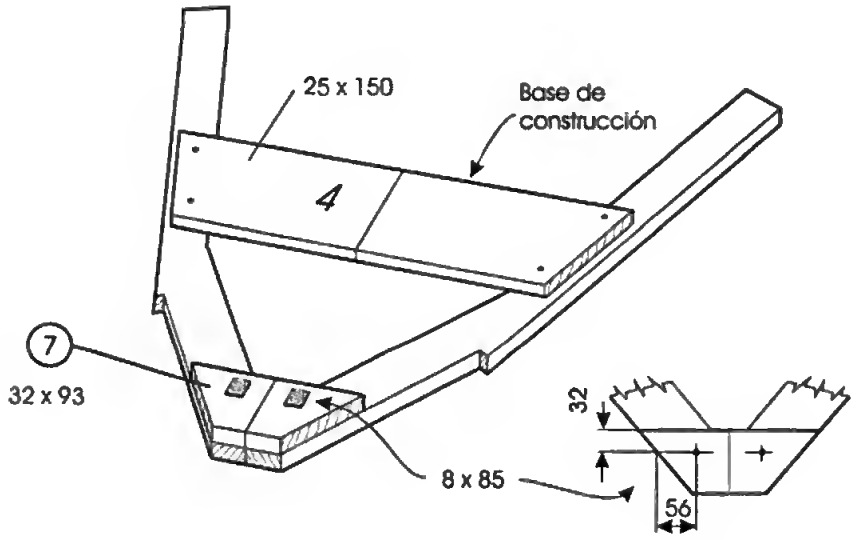
Copyright material

1


68
Mantenga el borde interno del madero contra este punto
3
32 x 143
Mantenga el borde externo del madero contra este punto
Marque


Realice una segunda copia
400
Cortar
68

2


25 x 150
Base de construcción
4
7
32 x 93
8 x 85
32
56

RODA

La rada puede fabricarse también laminada como en la lancha de madera contrachapada.
Sin embarga, para aumentar la anchura de la parte inferior, debe añadirse una pieza 15 a cada lada hasta la arista.

1005
12
68 x 68
68
575
Base de construcción
432
1300
13
250
Madera contrachapada 98
700
Cartar a partir de 93 x 240
533
362
233
210
130
110
63
315
550
Línea de base

1

Utilice el reverso del dibujo de la cuaderna y añada una pieza para obtener una altura tatal = 1.300

68
Base de construcción

Fije clavos en los puntos de medida y utilice un larguello de 10 x 20 para dibujar una línea que pase par los puntos

708

El borde de la hoja de madera contrachapada es la línea de base

2

Dibuje una línea que pase por estos puntos

65
30
32
240
300
20
40
40
590

Haga un modelo con madera contrachapada de 4-6 mm

3

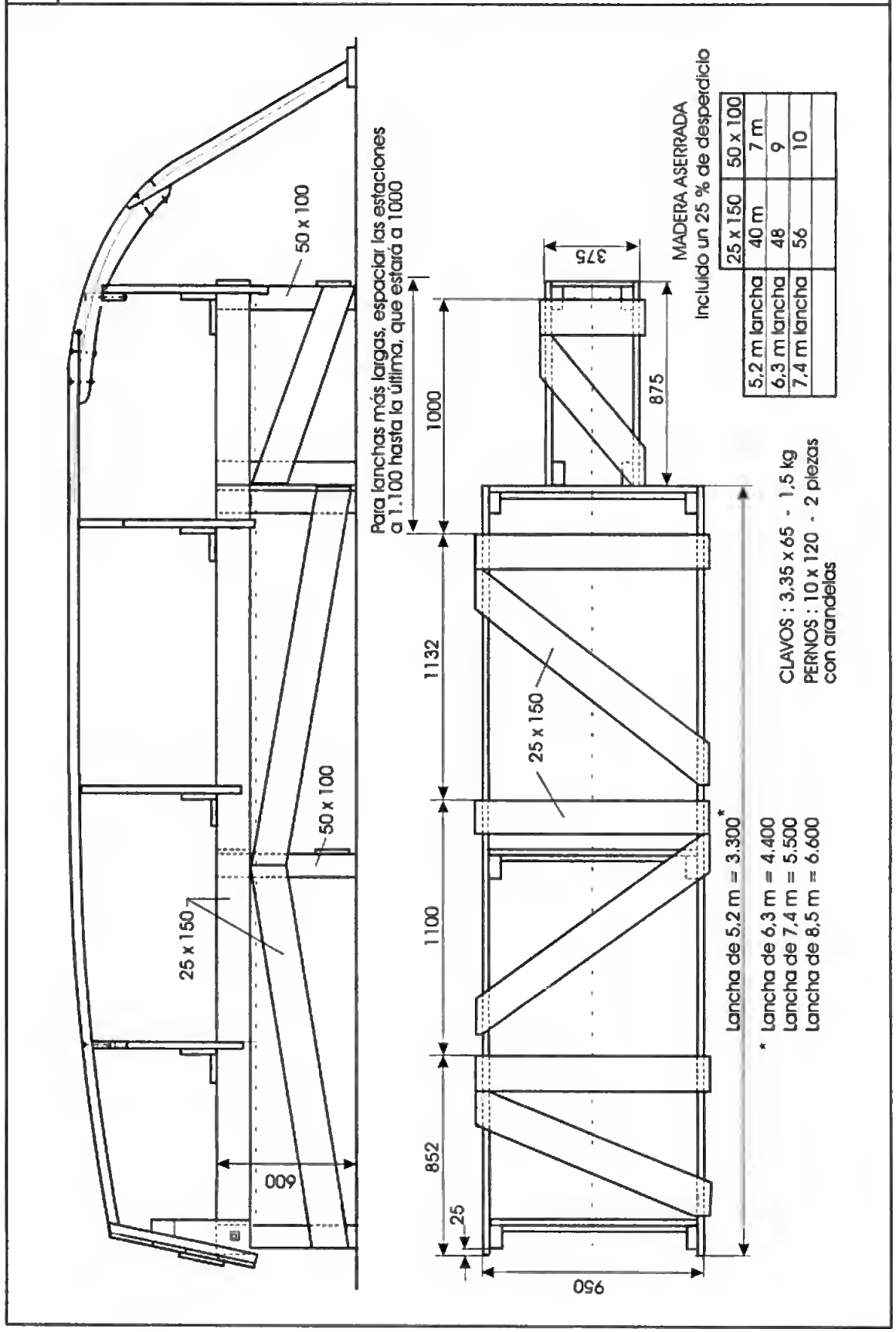
4

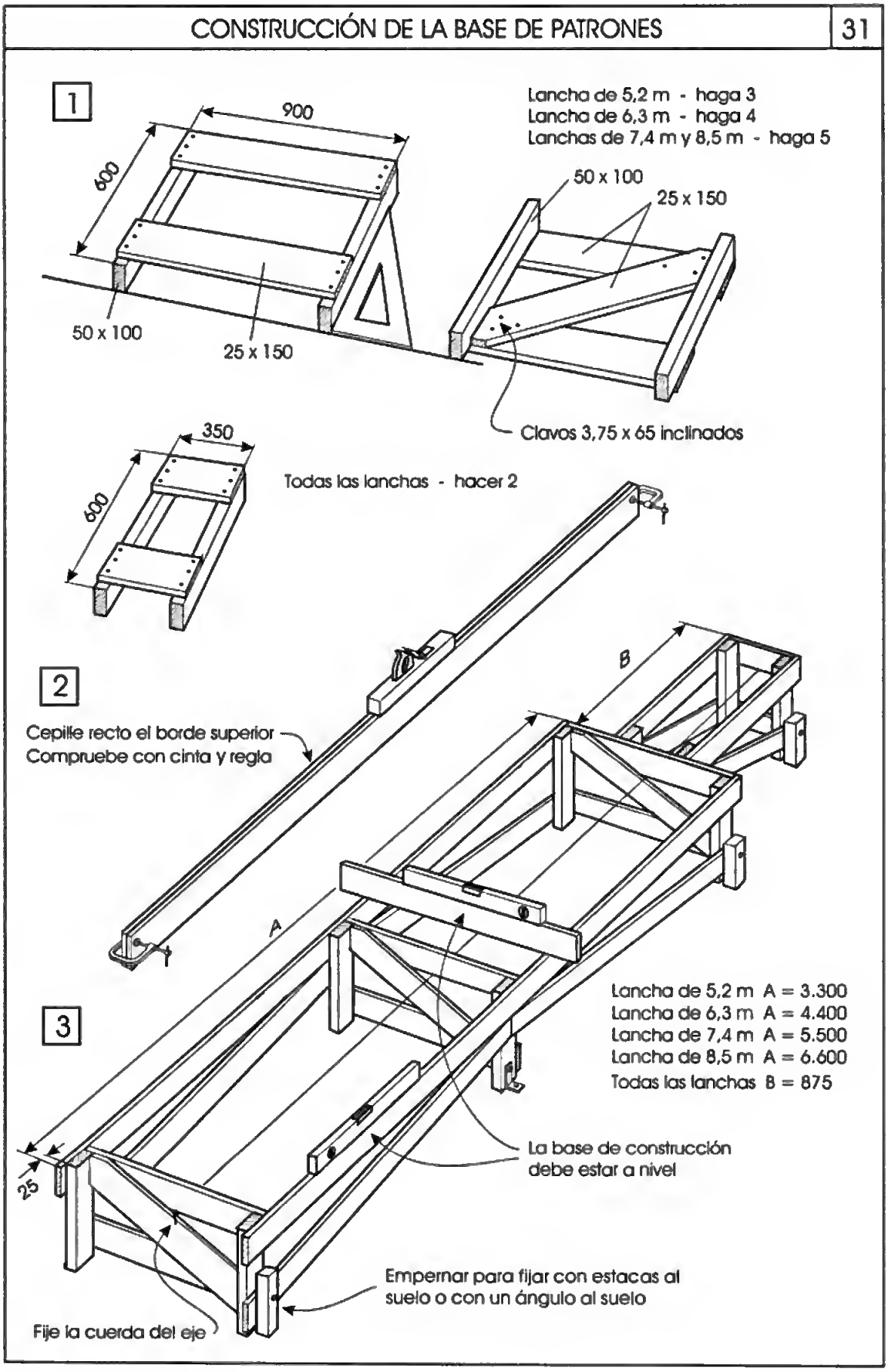
13 93 x 240

12 68 x 68

8 x 140
20
90
100

Marque el eje


50 x 100
25 x 150
50 x 100
600
Para lanchas más largas, espaciar las estaciones a 1.100 hasta la última, que estará a 1000
1000
1132
1100
852
25
950
375
875
25 x 150
Lancha de 5,2 m = 3.300*
* Lancha de 6,3 m = 4.400
Lancha de 7,4 m = 5.500
Lancha de 8,5 m = 6.600
CLAVOS : 3,35 x 65 - 1,5 kg
PERNOS : 10 x 120 - 2 piezas con arandelas
MADERA ASERRADA
Incluido un 25 % de desperdicio
25 x 150
50 x 100
5,2 m lancha
40 m
7 m
6,3 m lancha
48
9
7,4 m lancha
56
10


1
900
600
50 x 100
25 x 150
Lancha de 5,2 m - haga 3
Lancha de 6,3 m - haga 4
Lanchas de 7,4 m y 8,5 m - haga 5
50 x 100
25 x 150
Clavos 3,75 x 65 inclinados
350
600
Todas las lanchas - hacer 2
2
Cepille recto el borde superior
Compruebe con cinta y regla
B
A
3
Lancha de 5,2 m A = 3.300
Lancha de 6,3 m A = 4.400
Lancha de 7,4 m A = 5.500
Lancha de 8,5 m A = 6.600
Todas las lanchas B = 875
25
La base de construcción
debe estar a nivel
Empernar para fijar con estacas al
suelo o con un ángulo al suelo
Fije la cuerda del eje

4

Para lanchas más largas, espaciar las estaciones a 1.100 hasta la última, que estará a 1.000

1000

1132

1100

852

70

70

25 x 150
Longitud = 1.000

Listones transversales formando ángulo recto con la cuerda del eje
Compruebe con la plomada

150

1 La esquina del plaque debe coincidir con la marca para la base de construcción del peta de popa

5

118

300

150

Espesor = 50

25 x 150 x 350

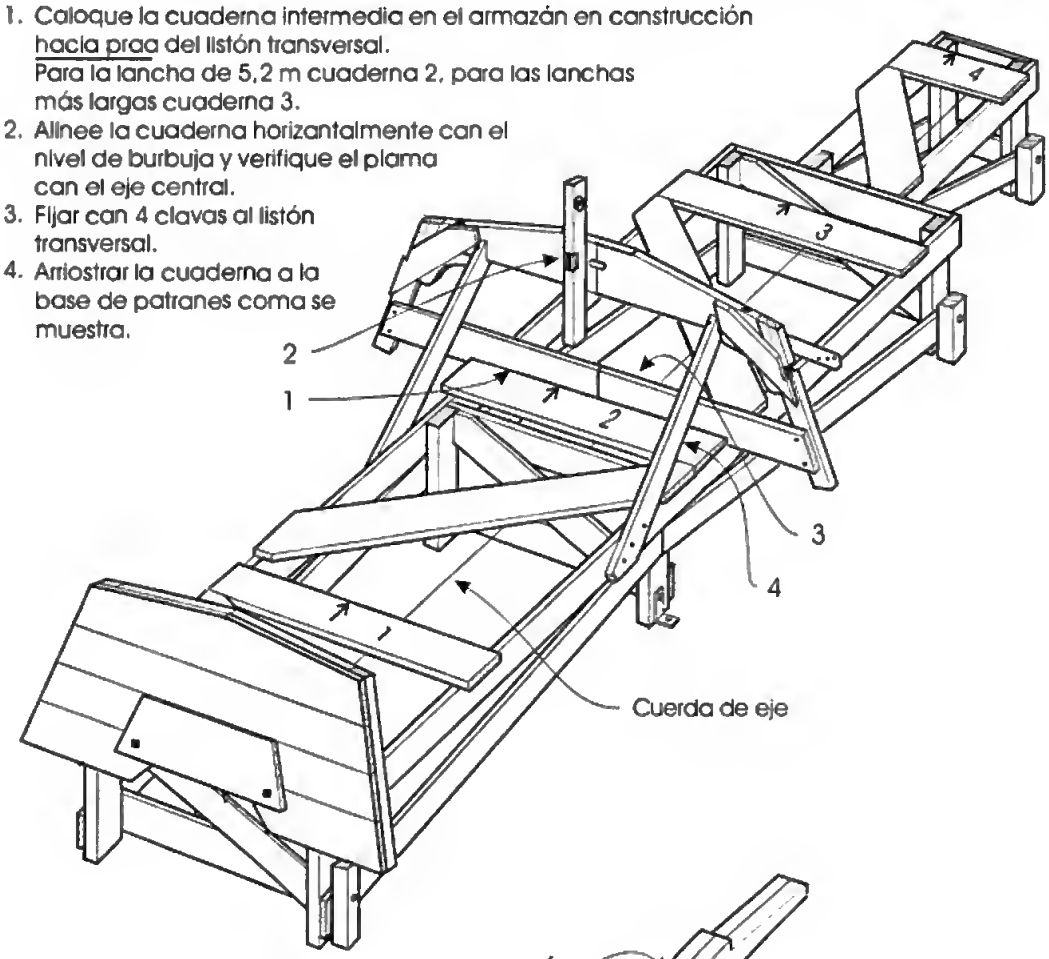
Perno 10 x 120
Desmontable para voltear la lancha

2 El eje del peta de popa debe estar alineado con la cuerda del eje

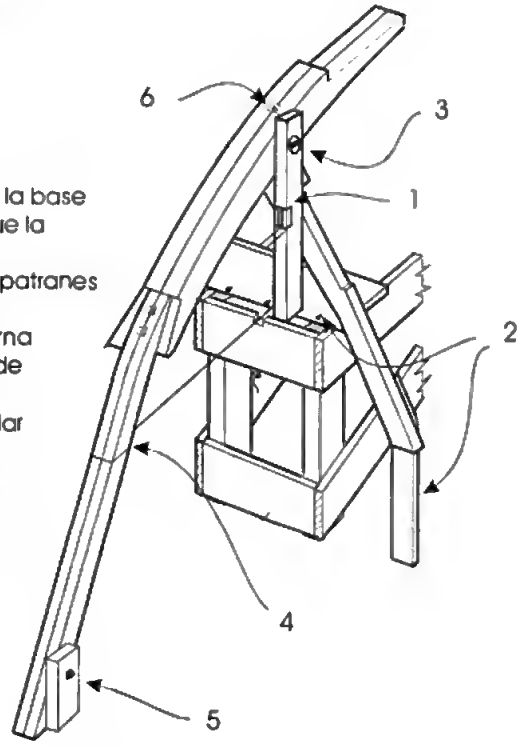
3 Fije el peta de papa a las bloques con 4 clavos

Copyrighted Material

1. Coloque la cuaderna intermedia en el armazón en construcción hacia proa del listón transversal.
   Para la lancha de 5,2 m cuaderna 2, para las lanchas más largas cuaderna 3.
2. Alinee la cuaderna horizontalmente con el nivel de burbuja y verifique el plano con el eje central.
3. Fijar con 4 clavos al listón transversal.
4. Arriostrar la cuaderna a la base de patrones como se muestra.



1. Sitúe la cuaderna hacia proa en la base de patrones del misma modo que la cuaderna intermedia.
2. Clave la cuaderna a la base de patrones y fíjela al suelo.
3. Coloque la rodo sobre la cuaderna y alinéela con la marca central de la cuaderna.
4. Traze una línea en la parte superior de la base de patrones que corresponda a la línea de base. Compruebe que esta línea llega hasta la marca para la base de construcción en la rodo.
5. Fije firmemente el extremo de la rodo al suelo.
6. Taladre un agujero y fije con pernos la rodo a la cuaderna.



3 SE HA OMITIDO LA BASE DE PATRONES PARA MÁS CLARIDAD

1. Monte las cuadernas restantes y conéctelas a la cuaderna intermedia por media de dos larguerillos de 20 x 50 clavados provisionalmente a las cuadernas

2. Haga un corte para la cantraquilla ex terior. Vea los detalles más adelante

3. Larguerillo para enmaestrar de 20 x 44 Ajuste el bisel del peta y la cuaderna siguiente.

Compruebe la alineación con la roda. Ajuste si es necesario

Contraquilla exterior

A

A + 6 mm

Larguerillo

Bisel

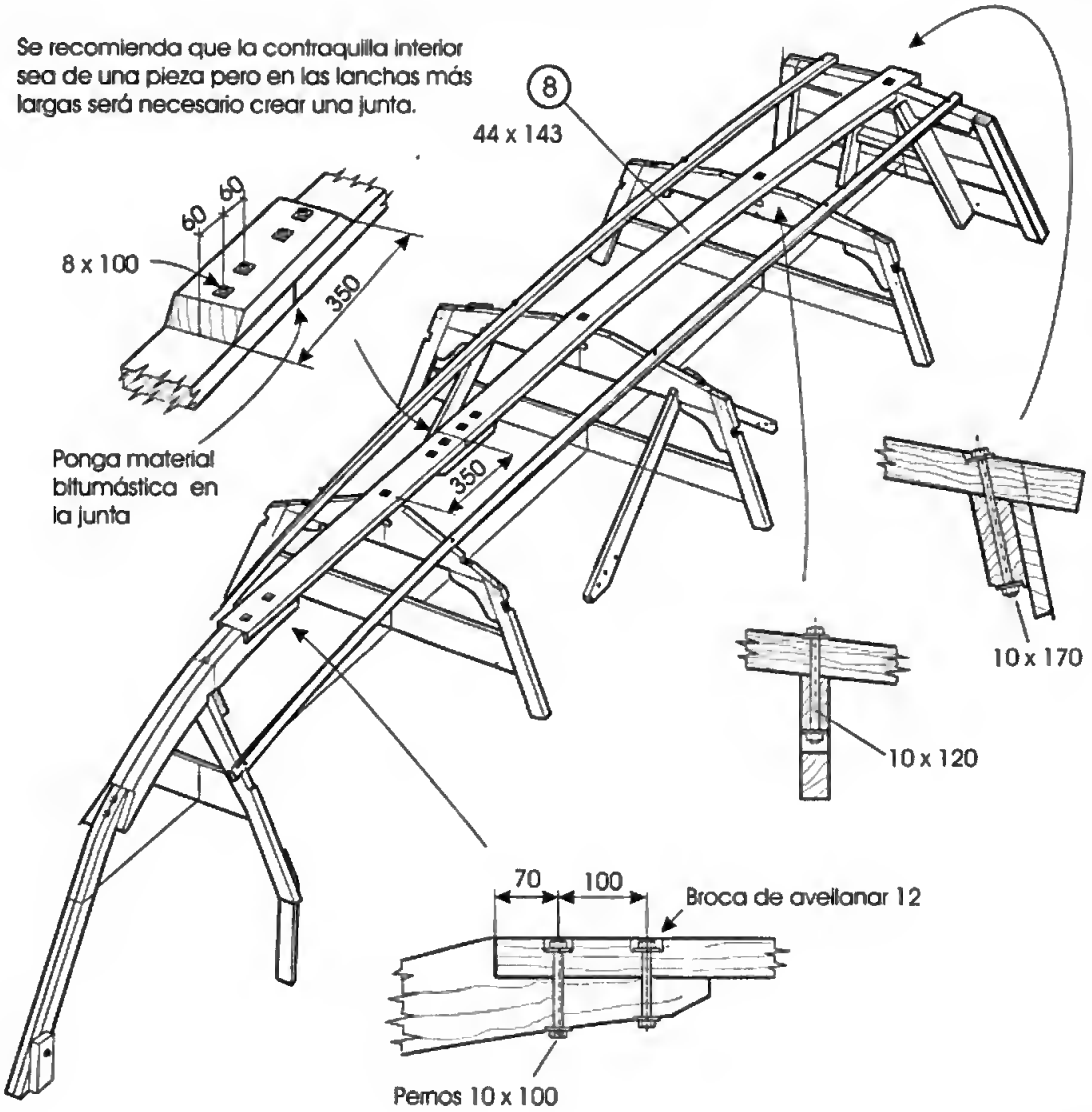
Cuaderna

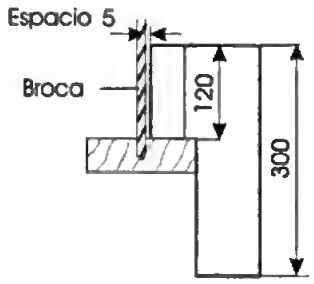
Marque la luz entre el larguerilla y la cuaderna, luego transmita esta al atro lado de la cuaderna

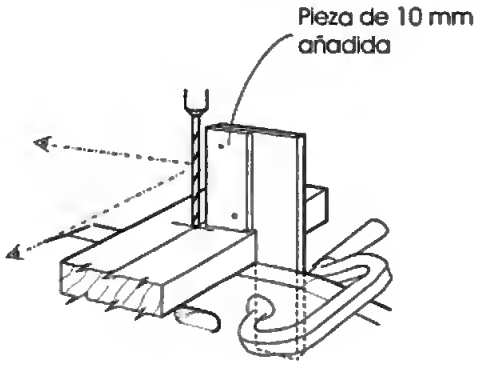
Larguerillo para enmaestrar

Na cortar por debaja de esta linea

Se recomienda que la contraquilla interior sea de una pieza pero en las lanchas más largas será necesario crear una junta.





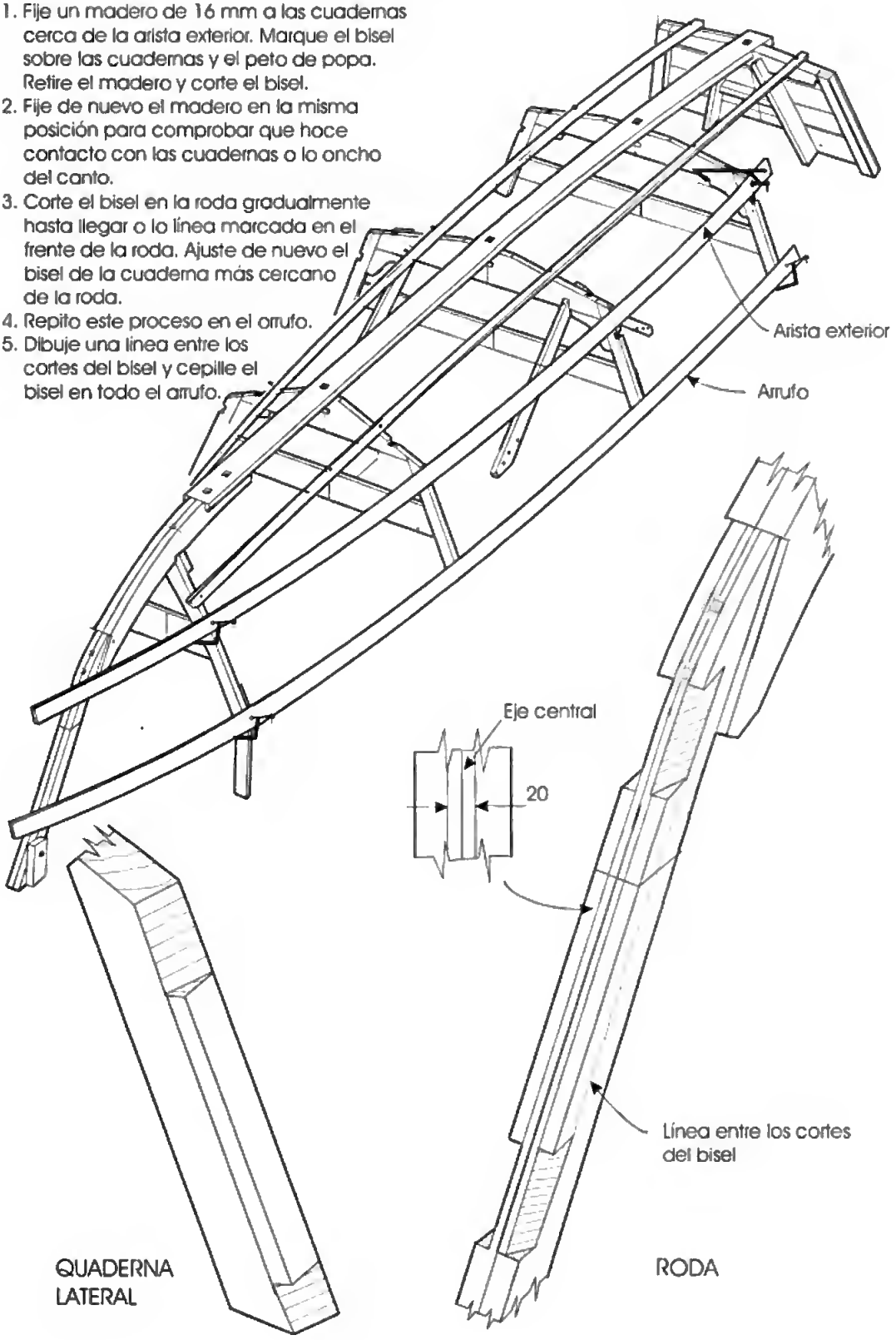


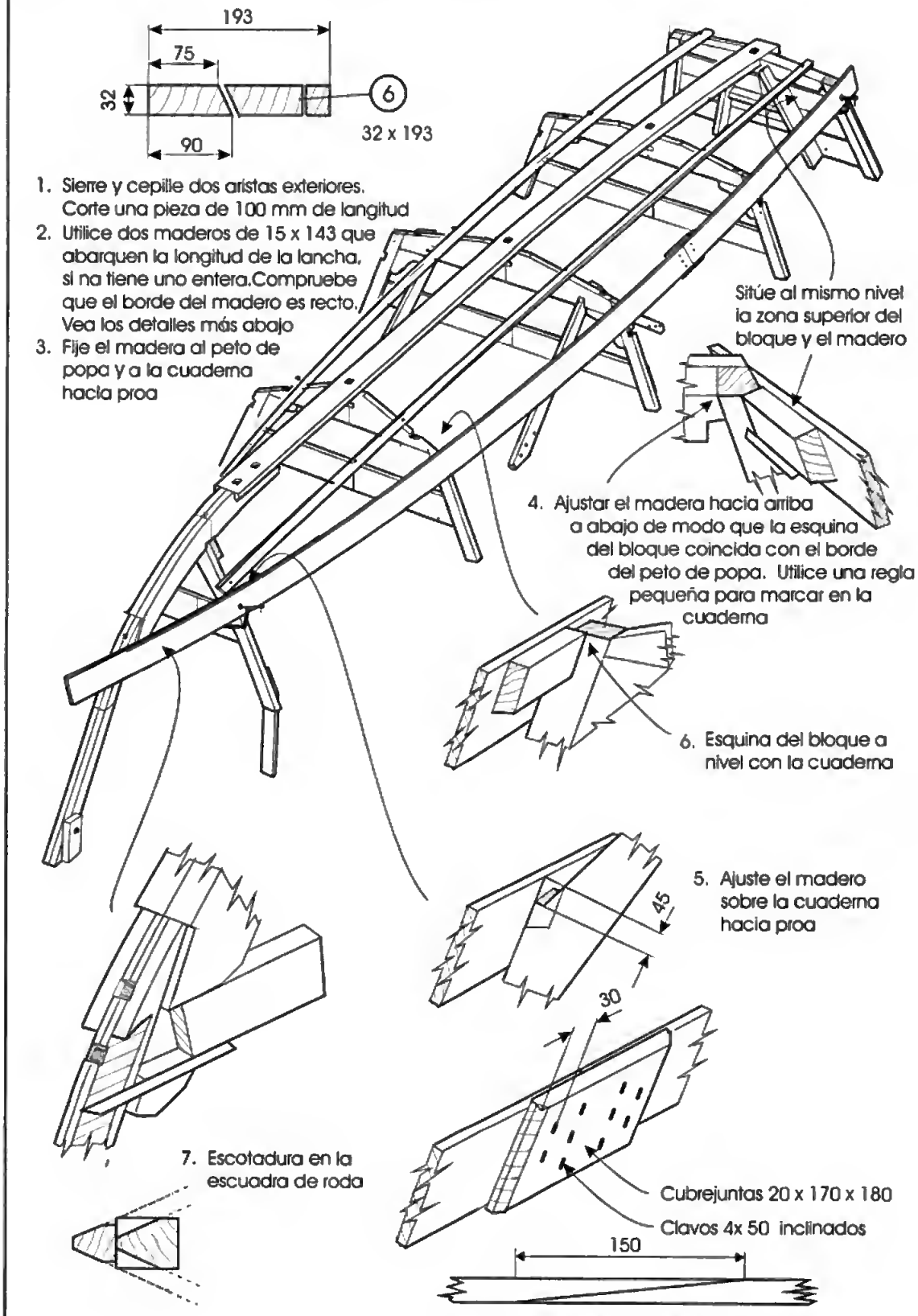
GUÍA PARA TALADRAR

Dos personas comprueban visualmente la dirección de la broca antes de comenzar a taladrar

BISELADO DE LOS COSTADOS

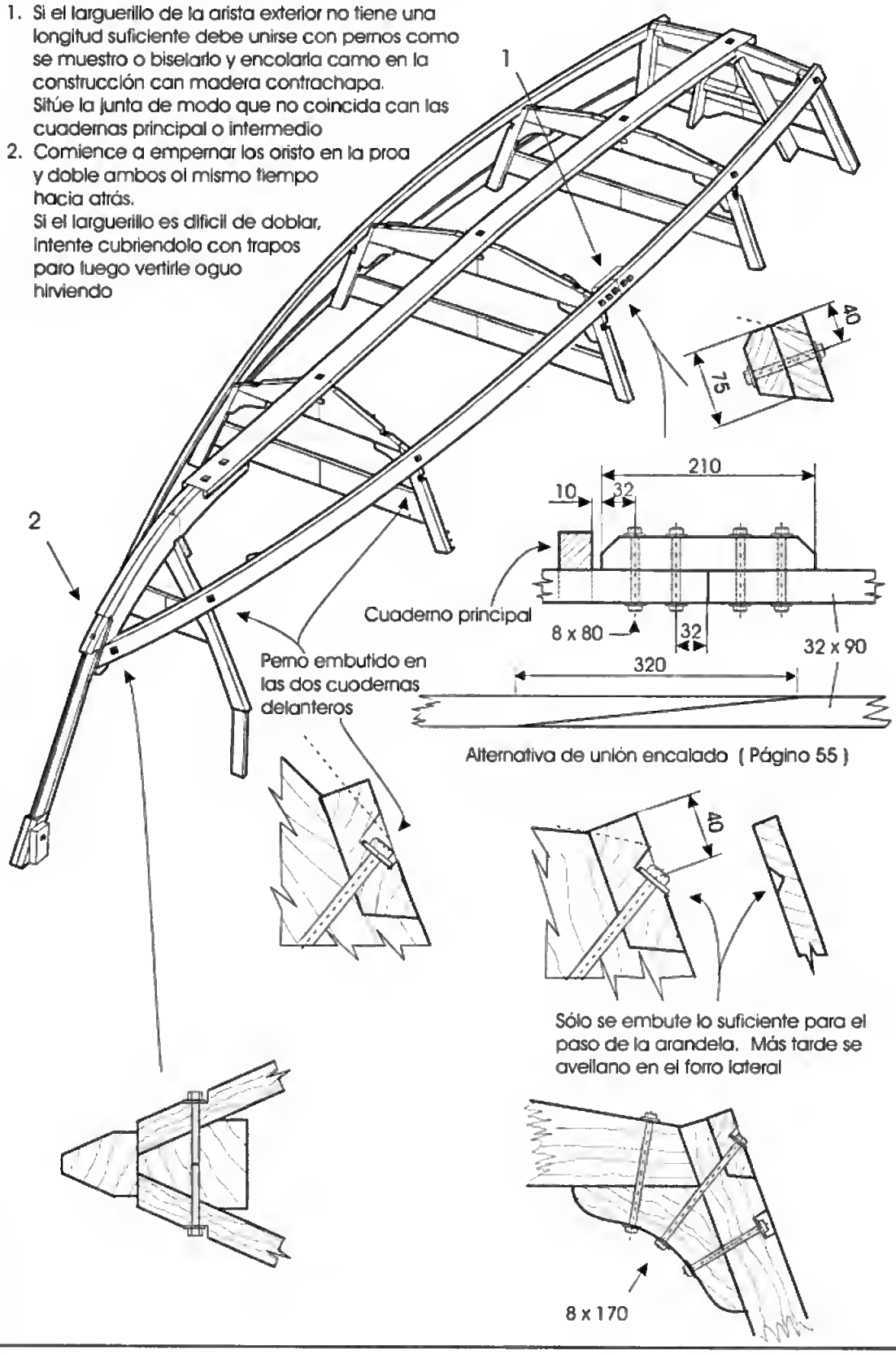
1. Fije un madero de 16 mm a las cuadernas cerca de la arista exterior. Marque el bisel sobre las cuadernas y el peto de popa. Retire el madero y corte el bisel.
2. Fije de nuevo el madero en la misma posición para comprobar que hace contacto con las cuadernas o lo ancho del canto.
3. Corte el bisel en la roda gradualmente hasta llegar a la línea marcada en el frente de la roda. Ajuste de nuevo el bisel de la cuaderna más cercana de la roda.
4. Repita este proceso en el arrufo.
5. Dibuje una línea entre los cortes del bisel y cepille el bisel en todo el arrufo.



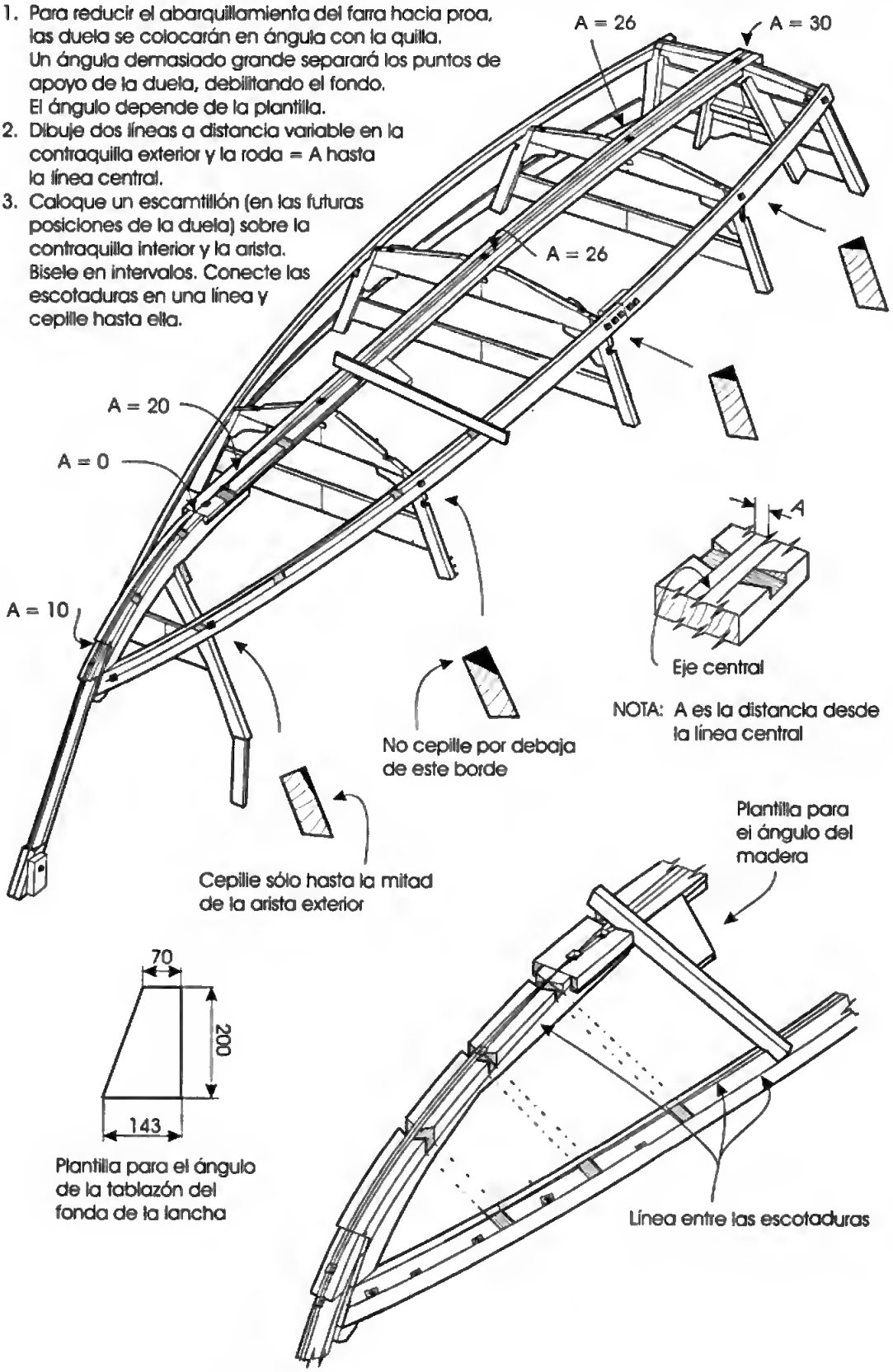

193
75
32
90
6
32 x 193
1. Sierre y cepille dos aristas exteriores. Corte una pieza de 100 mm de langitud
2. Utilice dos maderos de 15 x 143 que abarquen la longitud de la lancha, si na tiene uno entera.Compruebe que el borde del madero es recto. Vea los detalles más abajo
3. Fije el madera al peto de popa y a la cuaderna hacia proa
Sitúe al mismo nivel la zona superior del bloque y el madero
4. Ajustar el madera hacia arriba a abajo de modo que la esquina del bloque coincida con el borde del peto de popa. Utilice una regla pequeña para marcar en la cuaderna
6. Esquina del bloque a nivel con la cuaderna
5. Ajuste el madero sobre la cuaderna hacia proa
45
30
7. Escotadura en la escuadra de roda
Cubrejuntas 20 x 170 x 180
Clavos 4x 50 inclinados
150
Alternativa de unión encolada. Ver pág.55

EMPERNADO DE LA ARISTA

1. Si el larguerillo de la arista exterior no tiene una longitud suficiente debe unirse con pernos como se muestra o biselarlo y encolarla como en la construcción con madera contrachapa. Sitúe la junta de modo que no coincida con las cuadernas principal o intermedio
2. Comience a empernar los oristo en la proa y doble ambos al mismo tiempo hacia atrás. Si el larguerillo es difícil de doblar, intente cubriendolo con trapos para luego vertirle agua hirviendo

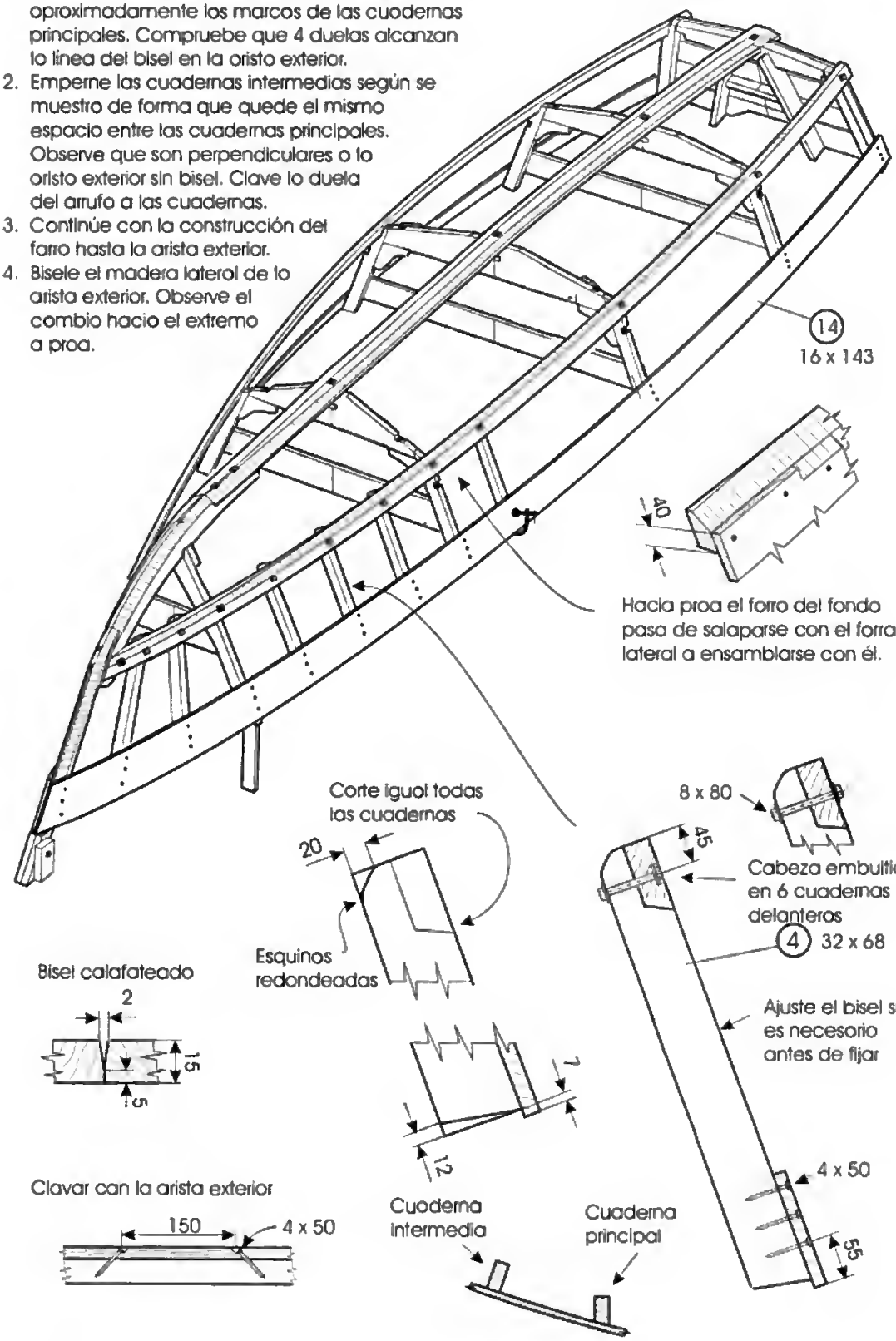


1. Para reducir el abarquillamiento del farra hacia proa, las duela se colocarán en ángula con la quilla. Un ángula demasiado grande separará los puntos de apoyo de la duela, debilitando el fondo. El ángulo depende de la plantilla.
2. Dibuje dos líneas a distancia variable en la contraquilla exterior y la roda = A hasta la línea central.
3. Coloque un escamtillón (en las futuras posiciones de la duela) sobre la contraquilla interior y la arista. Bisele en intervalos. Conecte las escotaduras en una línea y cepille hasta ella.

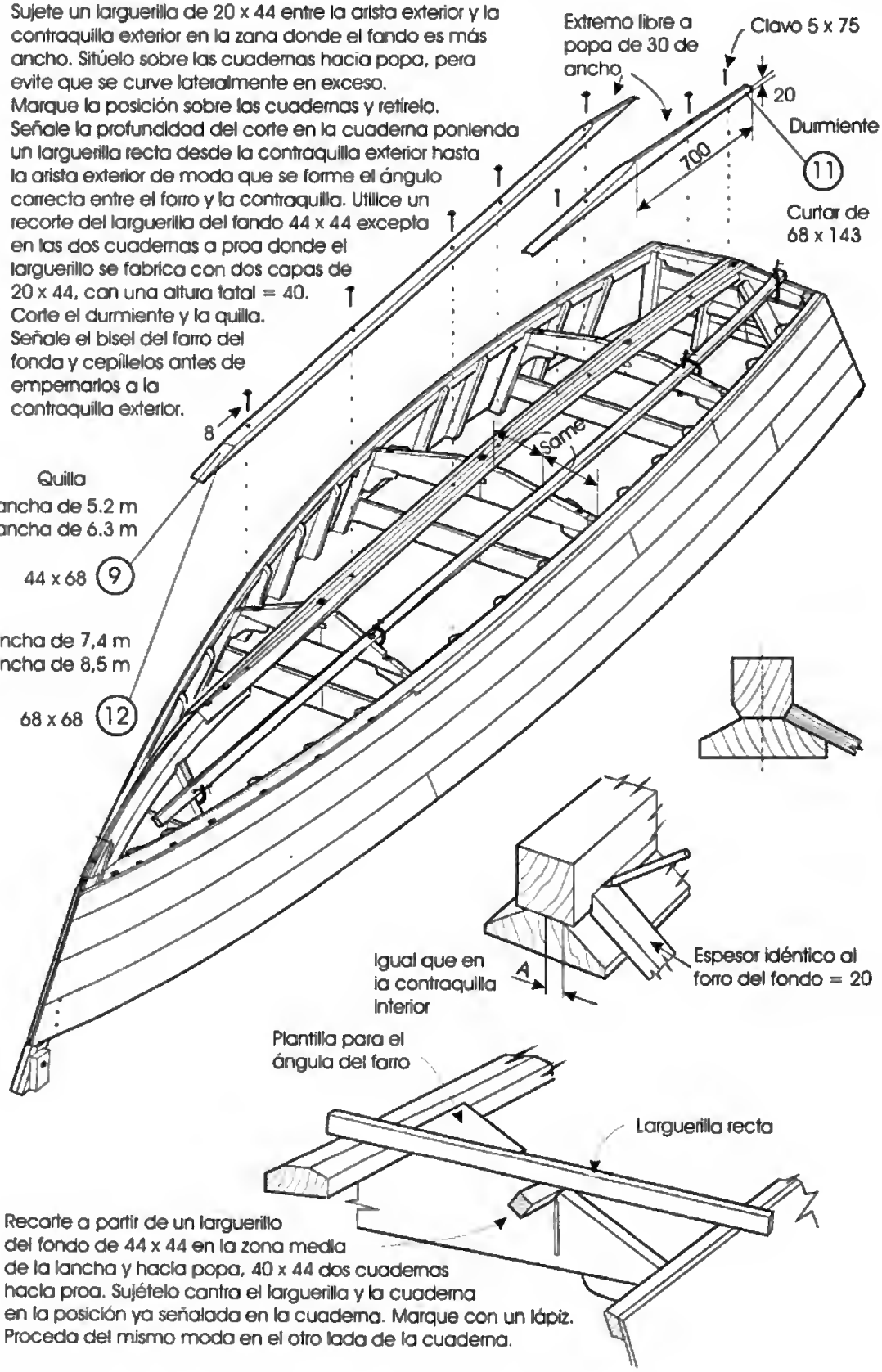


CUADERNAS INTERMEDIAS Y FORRO LATERAL

1. Sujete la duela del arrufo de modo que siga aproximadamente los marcos de las cuadernas principales. Compruebe que 4 duelas alcanzan la línea del bisel en la arista exterior.
2. Empernе las cuadernas intermedias según se muestra de forma que quede el mismo espacio entre las cuadernas principales. Observe que son perpendiculares a la arista exterior sin bisel. Clave la duela del arrufo a las cuadernas.
3. Continúe con la construcción del forro hasta la arista exterior.
4. Bisele el madera lateral de la arista exterior. Observe el cambio hacia el extremo a proa.



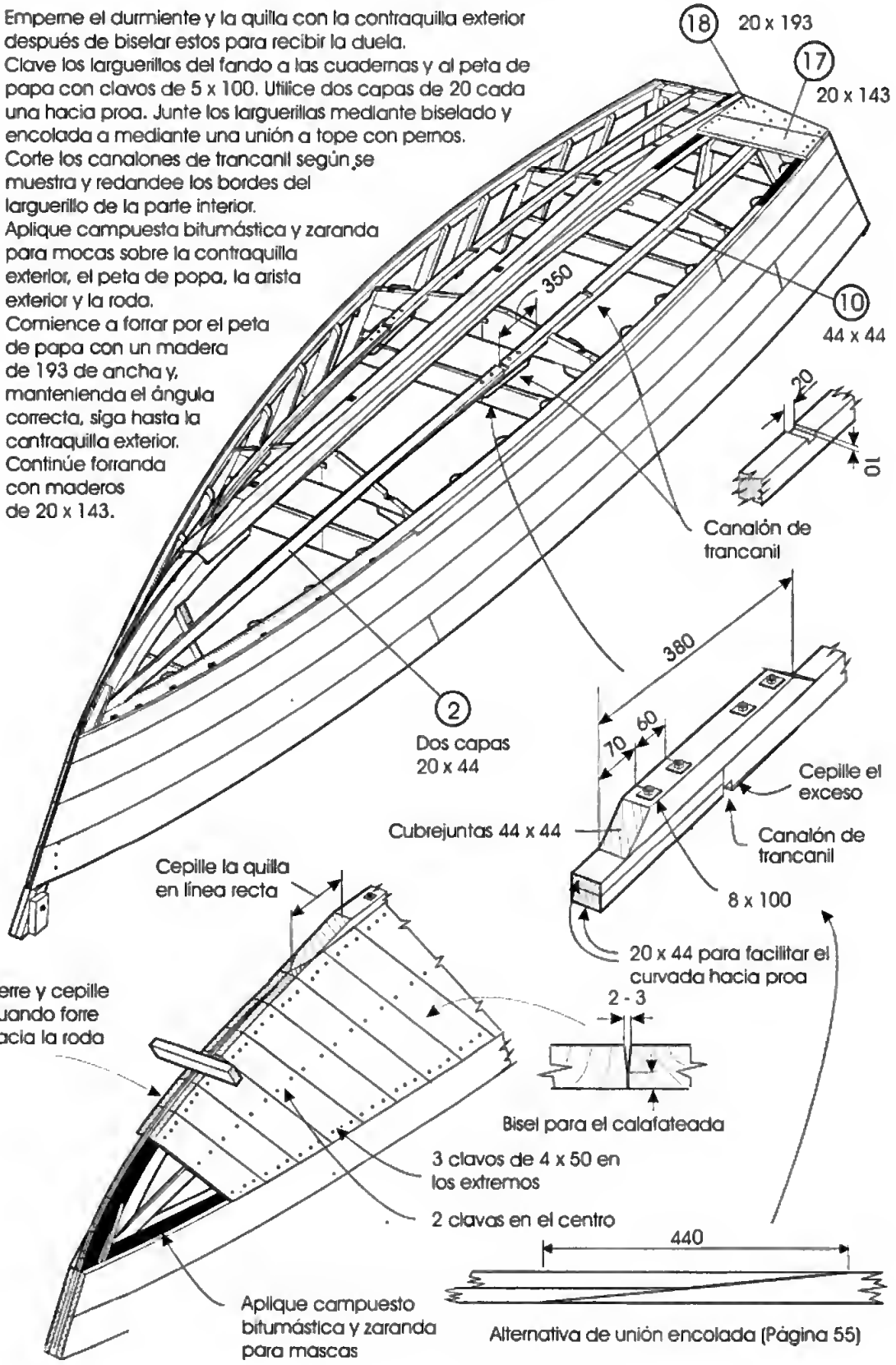
1. Sujete un larguerilla de 20 x 44 entre la arista exterior y la contraquilla exterior en la zona donde el fondo es más ancho. Sitúelo sobre las cuadernas hacia popa, pero evite que se curve lateralmente en exceso. Marque la posición sobre las cuadernas y retírelo.
2. Señale la profundidad del corte en la cuaderna poniendo un larguerilla recta desde la contraquilla exterior hasta la arista exterior de modo que se forme el ángulo correcta entre el forro y la contraquilla. Utilice un recorte del larguerilla del fondo 44 x 44 excepto en las dos cuadernas a proa donde el larguerillo se fabrica con dos capas de 20 x 44, con una altura total = 40.
3. Corte el durmiente y la quilla. Señale el bisel del forro del fondo y cepíllelos antes de empernarlos a la contraquilla exterior.



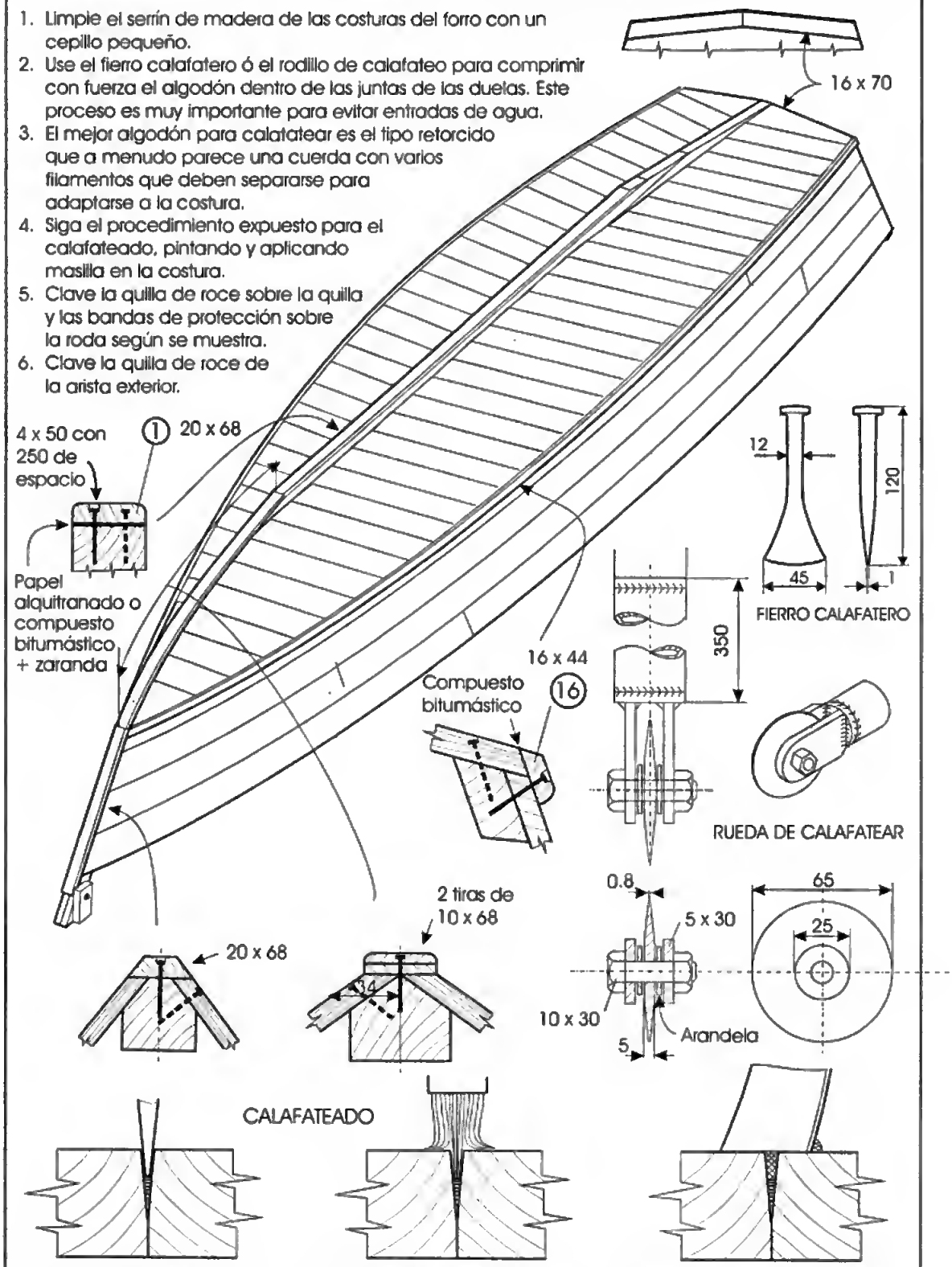
Recorte a partir de un larguerillo del fondo de 44 x 44 en la zona media de la lancha y hacia popa, 40 x 44 dos cuadernas hacia proa. Sujételo contra el larguerilla y la cuaderna en la posición ya señalada en la cuaderna. Marque con un lápiz. Proceda del mismo modo en el otro lado de la cuaderna.

LARGUERILLOS DEL FONDO Y FORRO

1. Emperne el durmiente y la quilla con la contraquilla exterior después de biselar estos para recibir la duela.
2. Clave los larguerillos del fondo a las cuadernas y al peta de popa con clavos de 5 x 100. Utilice dos capas de 20 cada una hacia proa. Junte los larguerillas mediante biselado y encolada a mediante una unión a tope con pernos.
3. Corte los canalones de trancanil según se muestra y redondee los bordes del larguerillo de la parte interior.
4. Aplique campuesta bitumástica y zaranda para mocas sobre la contraquilla exterior, el peta de popa, la arista exterior y la roda.
5. Comience a forrar por el peta de popa con un madera de 193 de ancha y, manteniendo el ángula correcta, siga hasta la contraquilla exterior. Continúe forranda con maderos de 20 x 143.



1. Limpie el serrín de madera de las costuras del forro con un cepillo pequeño.
2. Use el fierro calafatero ó el rodillo de calafateo para comprimir con fuerza el algodón dentro de las juntas de las duelas. Este proceso es muy importante para evitar entradas de agua.
3. El mejor algodón para calafatear es el tipo retorcido que a menudo parece una cuerda con varios filamentos que deben separarse para adaptarse a la costura.
4. Siga el procedimiento expuesto para el calafateado, pintando y aplicando masilla en la costura.
5. Clave la quilla de roce sobre la quilla y las bandas de protección sobre la roda según se muestra.
6. Clave la quilla de roce de la arista exterior.

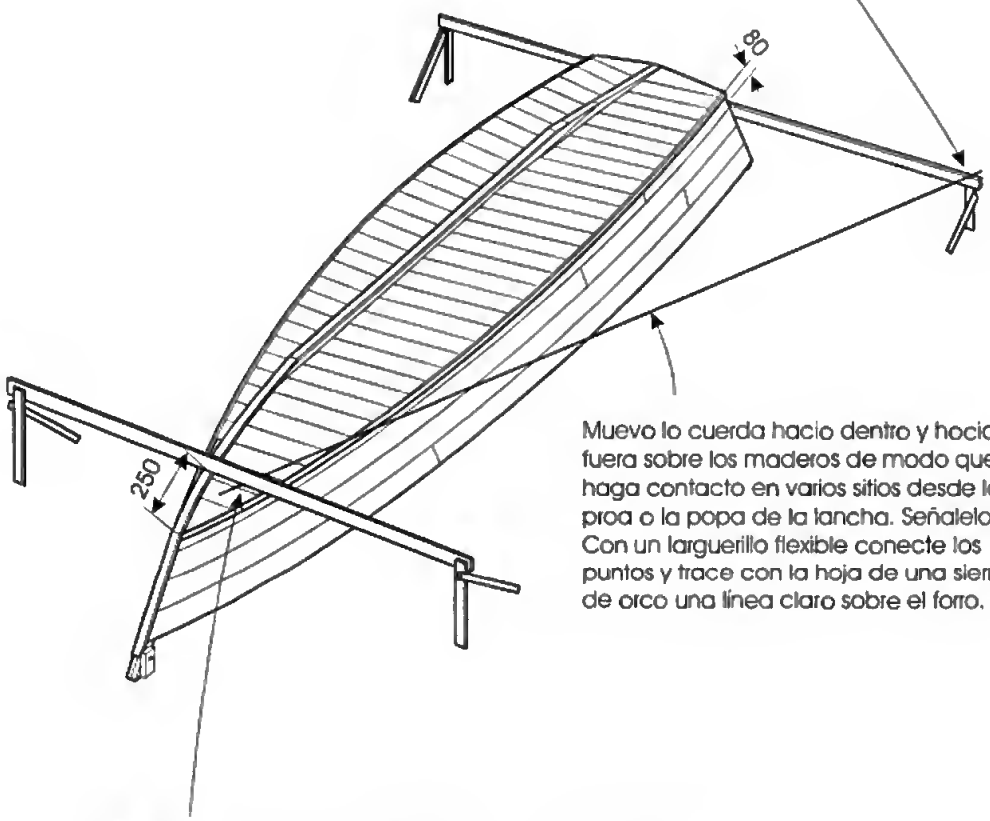


A. Introduzca el algodón a presión en la costura con las herramientas de calafateo

B. Aplique pintura adelgazada en costuras arriba de la línea de flotación. Use pintura de alquitrán debajo de ésta.

C. Rellene la costura con masilla. Por debajo de la línea de agua: barniz negro de alquitrán + masilla mineral.

Fije un madero con borde superior 80 por debajo de la esquina de la cristo exterior. Compruebe que está horizontal con un nivel de burbuja de aire.
La cuerda descansa en el canto superior de este madero.

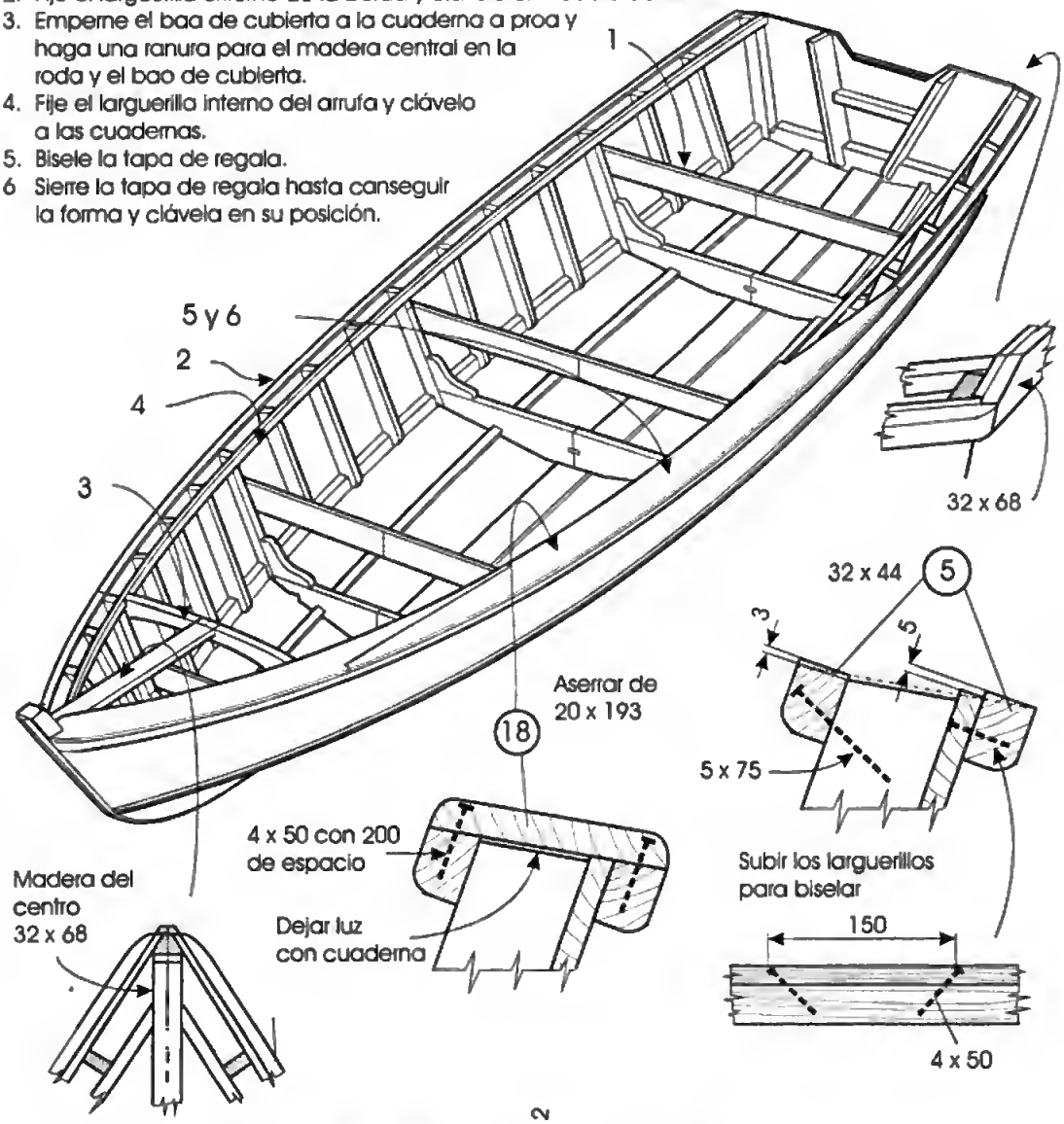


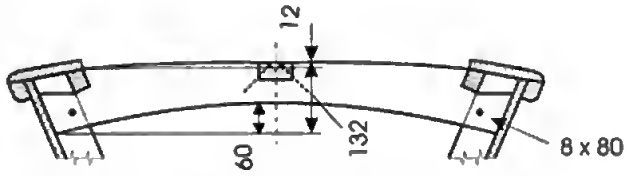
Muevo la cuerda hacia dentro y hacia fuera sobre los maderos de modo que haga contacto en varios sitios desde la proa o la popa de la lancha. Señálelos. Con un larguerillo flexible conecte los puntos y trace con la hoja de una sierra de arco una línea claro sobre el forro.

Fije un madero con el borde inferior en la marca de la línea de flotación de la roda. Arrióstrelo a nivel. La cuerda descansa sobre el borde inferior de este madero.

BORDA

1. Retire la lancha del banca de construcción, pero mantenga las brazas transversales hasta que se complete la borda.
2. Fije el larguerillo externo de la borda y clávele el madero del arrufa.
3. Emperne el bao de cubierta a la cuaderna a proa y haga una ranura para el madera central en la roda y el bao de cubierta.
4. Fije el larguerillo interno del arrufa y clávelo a las cuadernas.
5. Bisele la tapa de regala.
6. Sierre la tapa de regala hasta canseguir la forma y clávela en su posición.

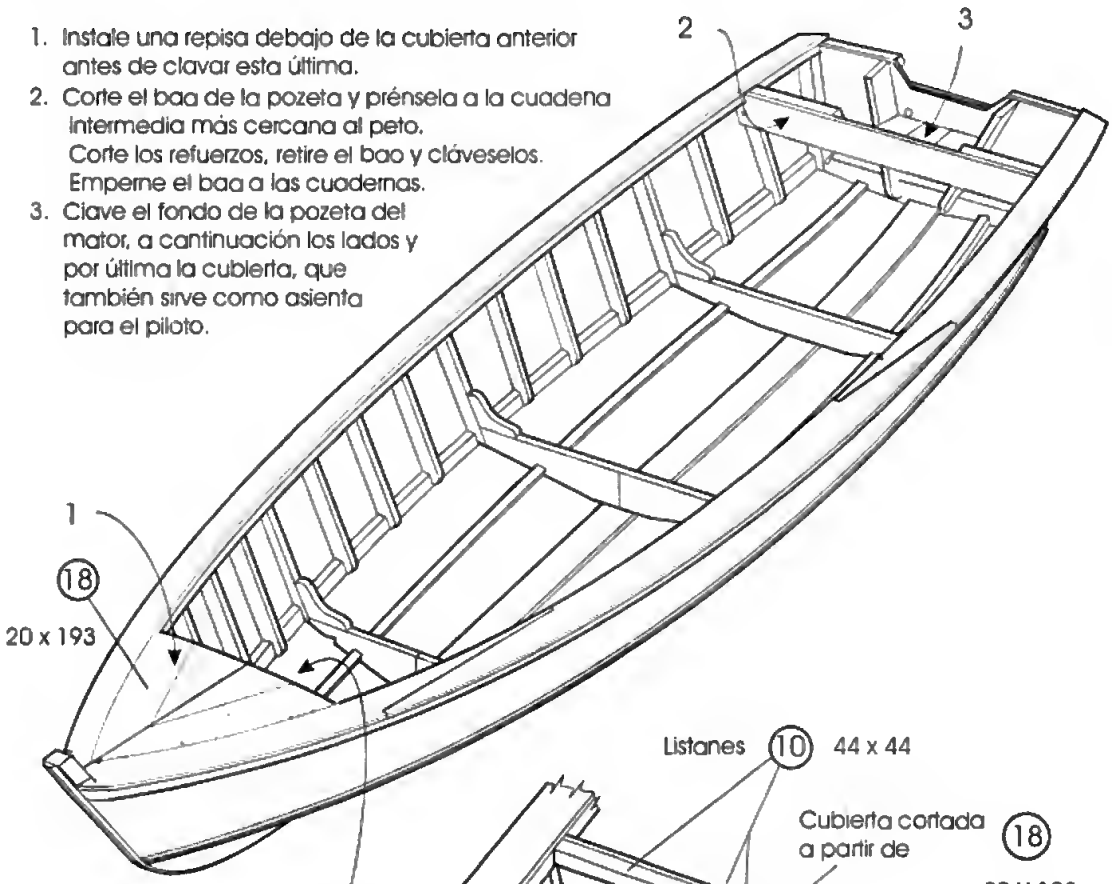




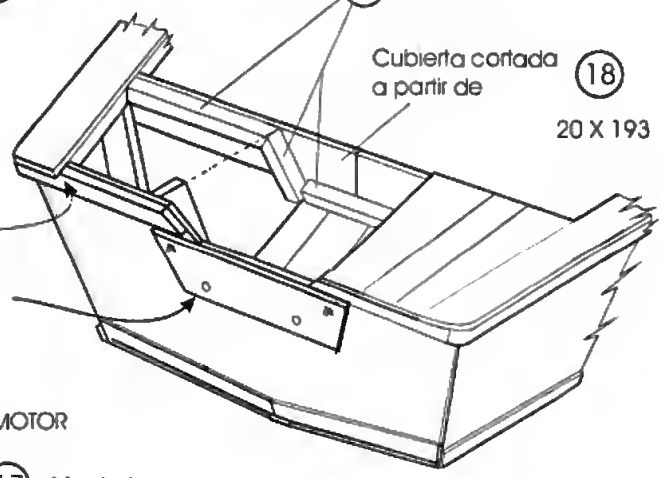
Aserrar el bao de cubierta a partir de (6) 32 x 193

Aserrar la tapa de regala a partir de (18) 20 X 193

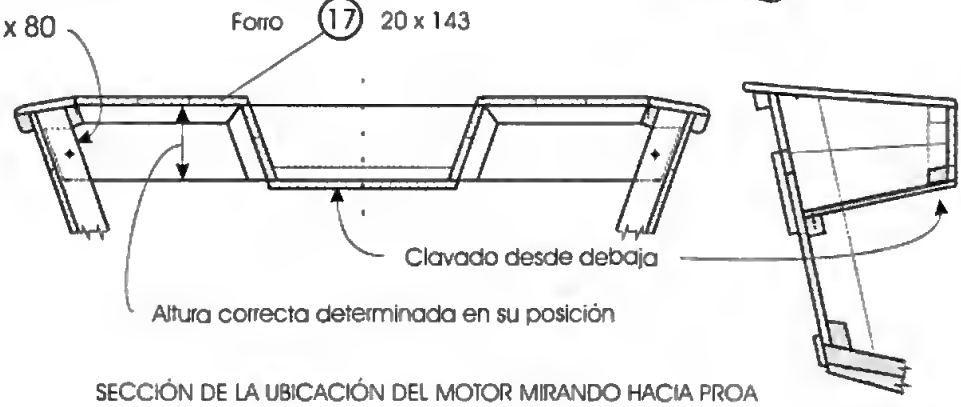
1. Instale una repisa debajo de la cubierta anterior antes de clavar esta última.
2. Corte el baa de la pozeta y prénsela a la cuadena intermedia más cercana al peto. Corte los refuerzos, retire el bao y cláveselos. Emperne el baa a las cuadernas.
3. Clave el fondo de la pozeta del mator, a cantinuación los lados y por última la cubierta, que también sirve como asienta para el piloto.



La taparegala sobresale 20 para evitar que se raje al clavar.



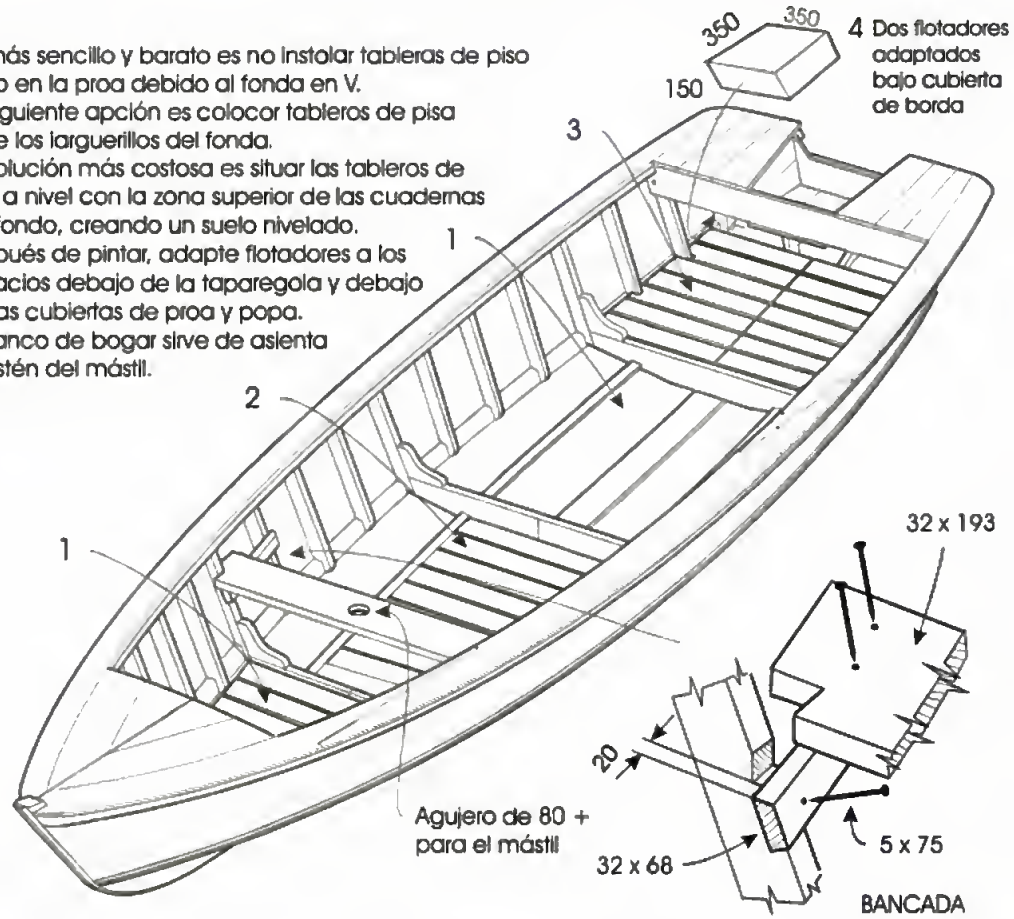
IMPERMEABILIZAR LA POZETA DEL MOTOR

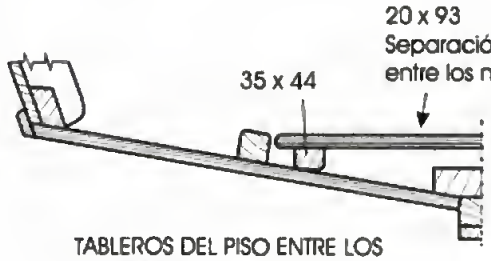


SECCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL MOTOR MIRANDO HACIA PROA

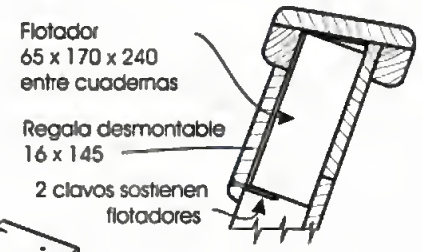
TABLEROS DE PISO

1. Lo más sencillo y barato es no instalar tableros de piso salvo en la proa debido al fonda en V.
2. La siguiente opción es colocar tableros de pisa entre los larguerillos del fonda.
3. La solución más costosa es situar las tableros de piso a nivel con la zona superior de las cuadernas del fondo, creando un suelo nivelado.
4. Después de pintar, adapte flotadores a los espacios debajo de la taparegola y debajo de las cubiertas de proa y popa.
   El banco de bogar sirve de asienta y sostén del mástil.



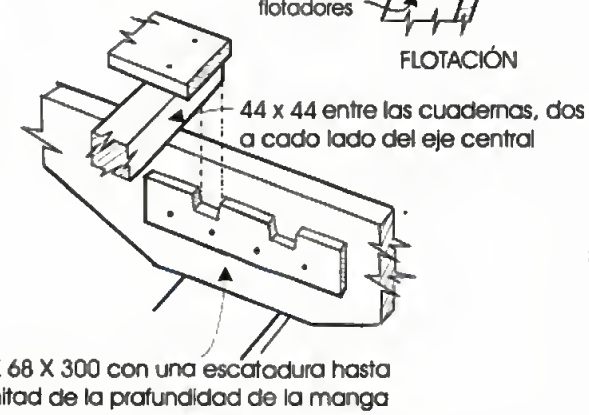


TABLEROS DEL PISO ENTRE LOS LARGUERILLOS DEL FONDO



FLOTACIÓN

LOS TABLEROS DE PISO HACIA PROA SON NECESARIOS



TABLEROS DE PISO A NIVEL CON EL CANTO SUPERIOR DE LAS CUADERNAS

Los tableros de piso se han dividido en el eje central

1. MADERA CONTRACHAPADA

Toda la madera contrachapada para uso externo se encola con la misma cola fenólica.
Lleva la marca WBP (a prueba de agua hirviendo).

La durabilidad de la madera contrachapada depende enteramente de las especies de madera utilizadas en las chapas de madera. Con frecuencia, los fabricantes ahorran dinero si elaboran una chapa de madera de superficie buena pero delgada, aunque de especies con baja resistencia a la pudrición en las láminas centrales.

La diferencia entre la madera contrachapada " WBP exterior " y la " madera contrachapada de calidad náutica " reside en la especie de madera aceptada para las chapas de madera y en el espesor y el número de capas. La " madera contrachapada de calidad náutica " debe tener como mínimo 5 capas de madera contrachapada en pliegos de un espesor entre 6 y 9 mm. Más capas aportan una mayor fijeza equitativa a lo largo y ancho del pliego.
El espesor de la hoja debe ser :

Capas externas: Mínimo 1,4 mm
Capas internas: Máximo 2.5 mm

Salvo que las chapas de madera hayan recibido tratamiento contra la pudrición en la fábrica, la duración de la madera contrachapada depende del tipo de madera utilizada. La lista siguiente de especies para uso náutico ha sido preparada por el Lloyds en Inglaterra:

Nombre común	Durabilidad
Tola blanca	Duradera
Tiama	Moderadamente duradera
Bossé	Duradera
Framiré	Duradera
Caoba africana	Moderadamente duradera
Makoré	Muy duradera
Omu	Moderadamente duradera
Meranddi rojo brillante	Moderadamente duradera
Seraya rojo brillante	Moderadamente duradera
Sapeli	Moderadamente duradera
Sipo	Duradera

El pino de Oregón y el okumé son aceptables en el momento que han recibido un tratamiento conservador en la fábrica. El okumé tiene una duración natural muy baja.

En la construcción con madera contrachapada es importante sellar todos los bordes con cola epóxica. Especialmente cuando la cubierta se solapa con la región lateral aparecen problemas de pudrición si el borde no está perfectamente sellado antes de unir el larguerillo del arrufo.

2. MADERA

En primer lugar, la madera para la construcción de lanchas debe ser adecuada para encolar. Generalmente, el tipo A más dura según se ha descrito en la página 18 no permite juntas encoladas tan idóneas como la madera más ligera. Como excepciones a lo anterior están el iroko y el kapur. Por lo tanto, habitualmente se utiliza la madera tipo B para la construcción de lanchas de madera contrachapada. La quilla y el patín de quilla deberían ser preferentemente de una madera más pesada y dura.

3. COLA

Hay dos tipos de cola con historial demostrado de resistencia al agua: la cola epóxica y la de fenol resorcinol.

La cola epóxica tiene más capacidad para llenar las espacios, lo que significa que no es necesario presionar tanto en la junta para conseguir una buena unión. Sin embargo, la cola epóxica representa un riesgo para la salud. Debe evitarse el contacto con la piel ya que algunas personas han desarrollado erupción cutánea después de haber utilizado este tipo de cola durante cierto tiempo. El catalizador en polvo de la cola resorcinol es tóxico y debe manejarse con cuidado.

Las reglas siguientes son importantes para conseguir una buena unión con cola:

a) La medida y la mezcla correctas de las cantidades de resina y endurecedor son muy importantes para conseguir una buena unión. Utilice una balanza de gramos si es necesario y siga cuidadosamente las instrucciones del bote. La cola es cara de modo que no estropee el resultado por una mezcla descuidada.
b) Las tapas de los botes de cola deben cerrarse correctamente y guardar las latas en un lugar frío (5-20 °C). El tiempo de almacenamiento es de 1-2 años. En los climas calurosos, el vencimiento de almacenaje de la cola es mucho menor.
c) Cepille la madera hasta lograr un espesor uniforme con un cepillo eléctrico. Aunque la cola epóxica tiene capacidad tapaporos, las superficies deben ser bastante lisas.
d) Reavive la superficie de la madera. Si han transcurrido más de 48 horas desde el lijado hasta el encolado, la madera debe relijarse con papel de lija previo a la limpieza del polvo. Esto permite el contacto directo de la madera fresca con la cola.
e) Utilice madera con una humedad correcta. La madera húmeda no se adherirá bien y la madera demasiado seca crea mucha tensión sobre la junta de encolado cuando se hincha después de la botadura de la lancha.

4. ELEMENTOS DE UNIÓN

El objetivo de los elementos de unión es proporcionar presión suficiente hasta que se produzca el secado de la cola. El elemento de unión propiamente dicho no soportará carga mientras que la junta encolada se mantenga intacta. El elemento de unión proporcionará la seguridad adicional sólo ante la situación de urgencia en la que se rompa la capa de adhesivo. Utilice tornillos sólo donde la curvatura de la madera contrachapada sea demasiado extrema.

<u>Clavos</u>

El mejor tipo de elemento de unión es el clavo anular anillado o el arponado de bronce. Los clavos también reciben el nombre de "Apriete rápido". Para la madera contrachapada utilizada en estas lanchas se recomienda utilizar el siguiente tamaño : Diámetro = 2 mm, longitud = 25 mm.

Si no pueden conseguirse estos clavos, pueden emplearse clavos galvanizados por inmersión en baño caliente. Deben poseer una cabeza pequeña de modo que puedan embutirse bajo la superficie de la madera contrachapada y el agujero pueda ser rellenado con masilla para evitar la corrosión del clavo. Para la madera contrachapada de 9 mm, las dimensiones deben ser: Diámetro = 2,65, longitud = 30 mm.

Los clavos tiene esta longitud porque que deben colocarse formando ángulo en los larguerillos de 25 mm para evitar que se despegue la superficie interior.

Clavo arponado de bronce

Clavo redondo de alambre, con cabeza embutida, galvanizado por inmersión en baño caliente

50 LANCHA DE MADERA CONTRACHAPADA DE 5,2 M - MADERA + 25% Desp.

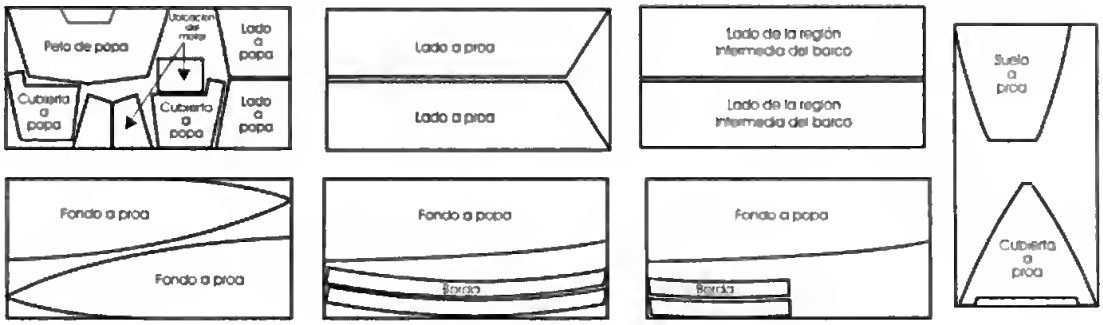
PARA LAS DEMÁS LANCHAS MULTIPLICAR LA LONGITUD POR EL COEFICIENTE F:
LANCHA DE 6,3 M, F = 1,2. LANCHA DE 7,4 M, F = 1,4. LANCHA DE 8,5 M, F = 1,6.
NOTA : La quilla de las lanchas de 7 4 y 8.5 mts es 68 x 68, cortadas desde 75 x 150

TIPO DE MADERA	DIMENSIONES OBTENIDAS EN EL ASERRADERO mm	LONGITUD TOTAL m	ASERRADO EN SECCIONES MÁS PEQUEÑAS mm	LONGITUD TOTAL m	DIMENSIONES PREVISTAS mm	LETRA DEL ELEMENTO
B Excepto cuando está marcado madera A	20 x 150	8	20 × 50 50 50	24	16 x 44	A
	25 x 150	15	25 × 150	15	20 x 143	B
		2 A	25 × 75 75	4	20 x 68	C
		1	25 × 50 50 50	3	20 x 44	D
		4.5	25 × 37 37 37 37	18	20 x 32	E
	38 x 150	9	38 × 150	9	32 x 143	F
		3	38 × 75 75	6	32 x 68	G
		4.6	38 × 50 50 50	14	32 x 44	H
	38 x 200	5	38 × 200	5	32 x 193	I
	50 x 150	3,2 A	50 × 75 75	6.4	44 x 68	J
		8	50 × 37 37 37 37	32	25 x 44	K
	75 x 150	2.5 A	75 × 150	2 5	68 x 143	L
		5	75 × 37 37 37 37	13	25 x 68	M
						N

Madera contrachapada de calidad naútica de 9 mm en hojas de 1,2 x 2,4 m

Los tableros de piso opcionales no se incluyen excepto los de proa.

Total = 7 hojas
Lancha de 6,3 m = 9 hojas
Lancha de 7,4 m = 10 hojas
Lancha de 8,4 m = 13 hojas



LANCHAS DE MADERA CONTRACHAPADA - MATERIALES

MADERA (INCLUYE 25% DESPERDICIO)

TIPO DE MADERA	DIMENSIONES OBTENIDAS EN EL ASERRADERO mm		LONGITUD TOTAL DE LA MADERA EN METROS			
	MM	PULGADAS	LANCHA DE 5,2 M	LANCHA DE 6,3 M	LANCHA DE 7,4 M	LANCHA DE 8,4 M
A	25 x 150	1 x 6	2.0	3.5	5	6
	50 x 150	2 x 6	3.2	4		
	75 x 150	3 x 6	2.5	2.5	8	9
A m^3			0,04	0,05	0,08	0,09
B	20 x 150	¾ x 6	8	10	11	13
	25 x 150	1 x 6	21	22	23	24
	38 x 150	1 ½ x 6	17	20	24	27
	38 x 200	1 ½ x 8	5	6	7	8
	50 x 150	2 x 6	8	10	11	13
	75 x 150	3 x 6	5	6	7	8
B m^3			0,35	0,41	0,47	0,53
Volumen total A + 8 en m^3			0,41	0,48	0,56	0,65
MADERA CONTRACHAPADA DE CALIDAD NAÚTICA, 9 mm, hoja de 1,2 x 2,4 m			7 hojas	9 hojas	10 hojas	13 hojas

ELEMENTOS DE UNIÓN Y VARIOS

ELEMENTO		CANTIDAD			
		LANCHA DE 5,2 M	LANCHA DE 6,3 M	LANCHA DE 7,4 M	LANCHA DE 8,4 M
Perno, cabeza hexagonal, galvanizado por inmersión en baño caliente, con tuerca.	8 x 80	2	2	2	2
	8 x 90	5	6	2	2
	8 x 100	3	4		
Alternativa: perno de carrocero de cabeza cuadrada, galvanizado por inmersión en baño caliente, con tuerca	8 x 110			5	6
	8 x 120	4	4	4	4
	8 x 140	2	2	2	2
Clavo anular arponado, de cabeza plana, de bronce	2,0 x 25 (14 SWG x 1 in)	2,5 kg	3,0 kg	3,5 kg	4,0 kg
	3,2 x 32 (10 SWG x 1 ¼ in)	0,3 kg	0,4 kg	0,4 kg	0,5 kg
	3,2 x 45 (10 SWG x 1 ¾ in)	0,6 kg	0,7 kg	0,8kg	1,0 kg
Alternativa: clavo redondo de alambre, cabeza embutida, galvanizado por inmersión en baño caliente	2,6 x 30 (12 SWG x 1 ¼ in)	3,5 kg	4,0 kg	4,5 kg	5,0 kg
	3,2 x 45 (10 SWG x 1 ¾ in)	0,6 kg	0,7 kg	0,8 kg	1,0 kg
Tornillo para madera, AISI 316 de acero inoxidable	4,0 x 25 (8 Gauge x 1 in)	100	100	100	100
	5,0 x 50 (10 Gauge x 2 in)	60	75	85	100
	5,0 x 63 (10 Gauge x 1 ½ in)	20	25	30	35
Cola epoxídica con endurecedor		5,0 kg	6,0 kg	7,0 kg	8,0 kg
Masilla para la cola epóxica		1,0 kg	1,2 kg	1,4 kg	1,6 kg
Sellador		5,0 kg	6,0 kg	7,0 kg	7,0 kg
Pintura		6,0 kg	7,0 kg	8,0 kg	8,0 kg
Pintura antiincrustante		1,0 kg	1,0 kg	1,5 kg	2,0 kg
Disolvente de pintura		2 L	2 L	2 L	2 L
Material de flotabilidad, poliuretano, poliestireno		0,1m ^{3}	0,1 m^3	0,1 m^3	0,1 m^3
Vela de emergencia y elementos del timón, ver dibujo.					

Nota: la pintura de poliuretano de dos componentes ofrecerá una terminación mucho más duradera que las demás pinturas ordinarias.

LAS DIMENSIONES DE LAS CUADERNAS SON IGUALES
A LAS DE LA CONSTRUCCIÓN ENDUELADA

La parte inferior de las cuadernas a proa de la región intermedia de la lancha debe curvarse debido al combado natural de la madera contrachapada. La profundidad del corte para los larguerillos debe determinarse in situ, según se muestra en las páginas 41 y 56.

CUADERNA 3

Línea recta a partir de las dimensiones de la cuaderna

20

Utilice un larguerillo flexible para dibujar la curva

Recuerde que esta distancia es 12 mm menor que la utilizada en la construcción con duelas excepto en la cuadernas a proa

CUADERNA 4

20

PETO DE POPA

Pieza de madera contrachapada encolada, colocada en el interior

Pieza de madera de 20 x 193 empernada por afuera al igual que el peto enduelado.

100

H

32 x 44

N

Madera contrachapada 9

Curva en la cubierta de popa determinada después de fijar el larguerillo del arrufo

Base de construcción

Cortar a partir de F 32 x 143

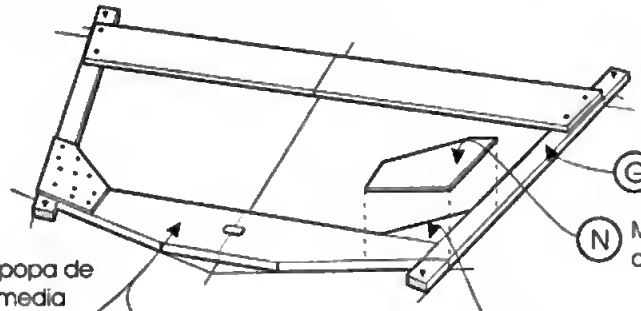
96

32

108

Copyright material

LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CUADERNAS ES IGUAL A LA MOSTRADA PARA LA CONSTRUCCIÓN CON DUELA EXCEPTO PARA LA CARTELA ENCOLADA



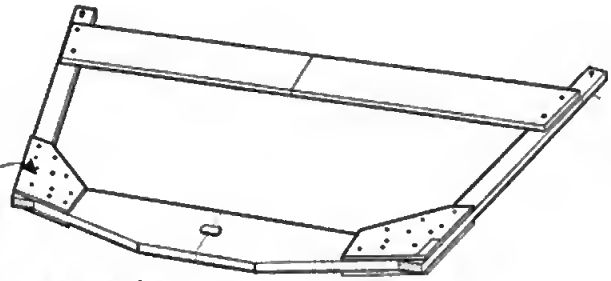
G 32 x 68

N Madera contrachapada de 9 por ambos lados

Cuadernas a popa de la región intermedia de la lancha F 32 x 143

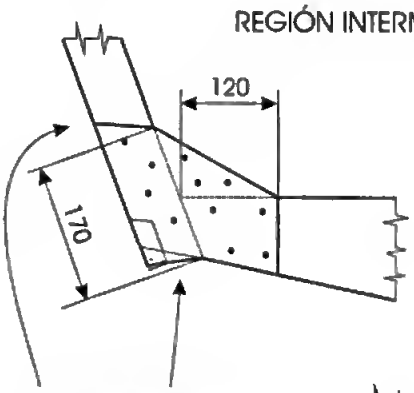
Cuadernas desde la región intermedia de la lancha y hacia proa I 32 x 193

Pieza de relleno. Cortada de F 32 x 143

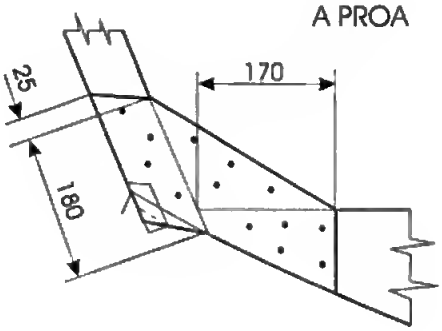


Utilice clavos anulares arponados de bronce 2,0 x 25 14 SWG "Gripfast" para conseguir presión con la cola

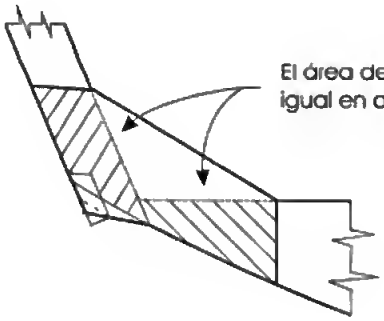
REGIÓN INTERMEDIA



A PROA



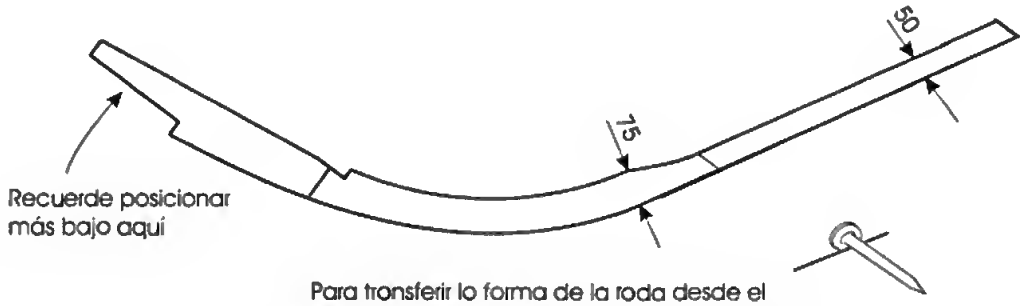
No clave cerca del borde o de la posición de la arista



El área de encolado debe ser igual en ambas cuadernas

1

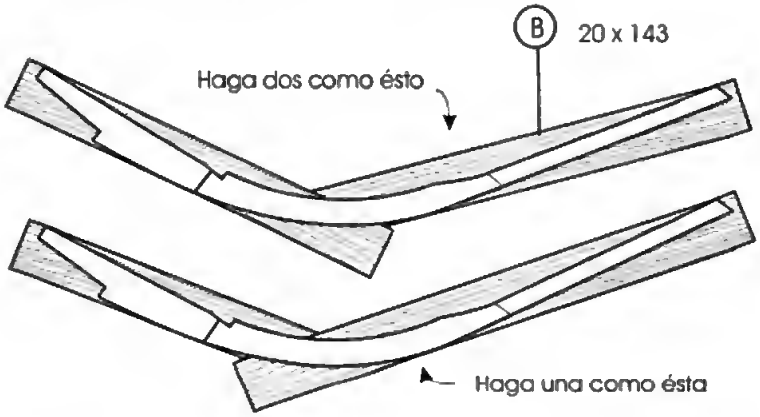
El canto frontal de la roda tiene la misma forma que en la lancha de duelas.
La anchura de la roda se modifica según se muestra más abajo:
Haga un modelo de la roda con madera contrachapada de 4 mm



Para transferir la forma de la roda desde el dibujo sobre la hoja de madera contrachapada, utilice papel de dibujo transparente o sitúe las cabezas de los clavos a lo largo de la línea, golpee con un martillo la cabeza de modo que el clavo no ruede y presione la hoja de 4 mm sobre las cabezas de los clavos para que dejen las marcas de la curva.

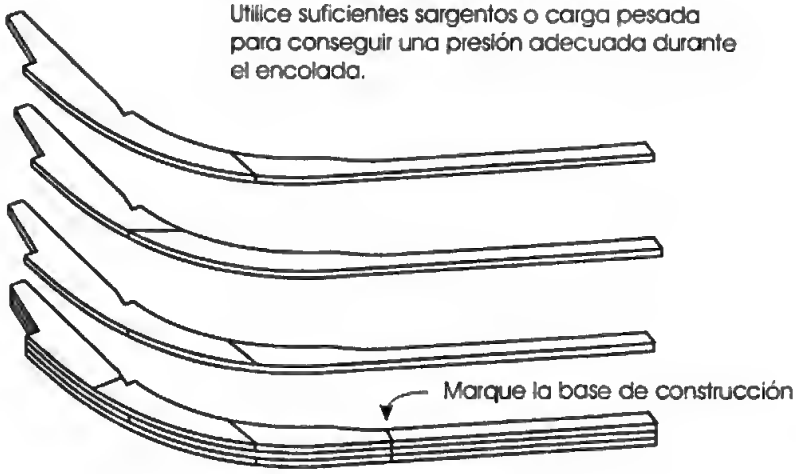
2

Corte el extremo de un tablero de modo que el modelo se encuentre dentro de los bordes de los dos tableros.
Trace la forma y corte.



3

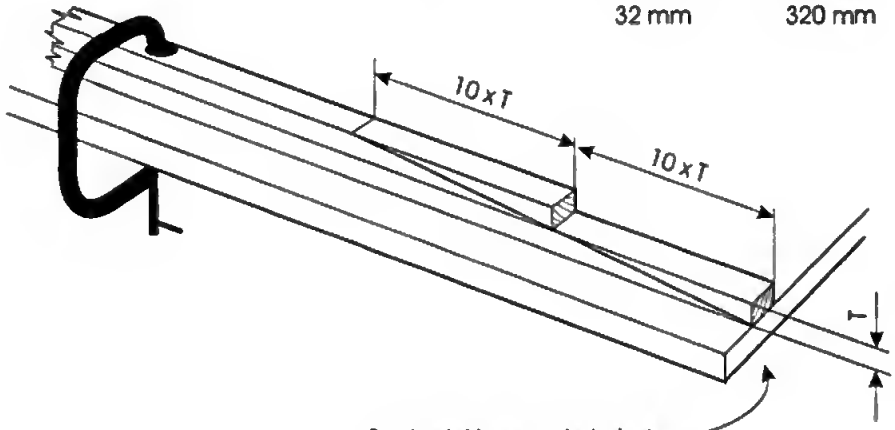
Las tres capas se disponen juntas.
Utilice suficientes sargentos o carga pesada para conseguir una presión adecuada durante el encolado.



1

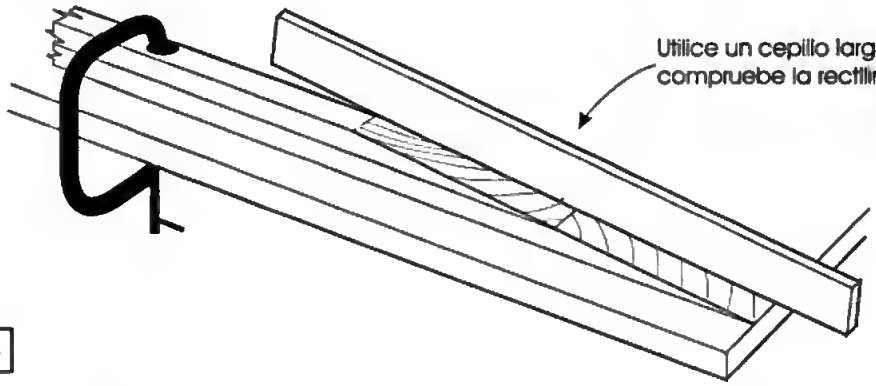
Cepille el bisel de los dos larguerillos al mismo tiempo para después unirlos

T	LONGITUD DEL BISEL
20 mm	200 mm
32 mm	320 mm



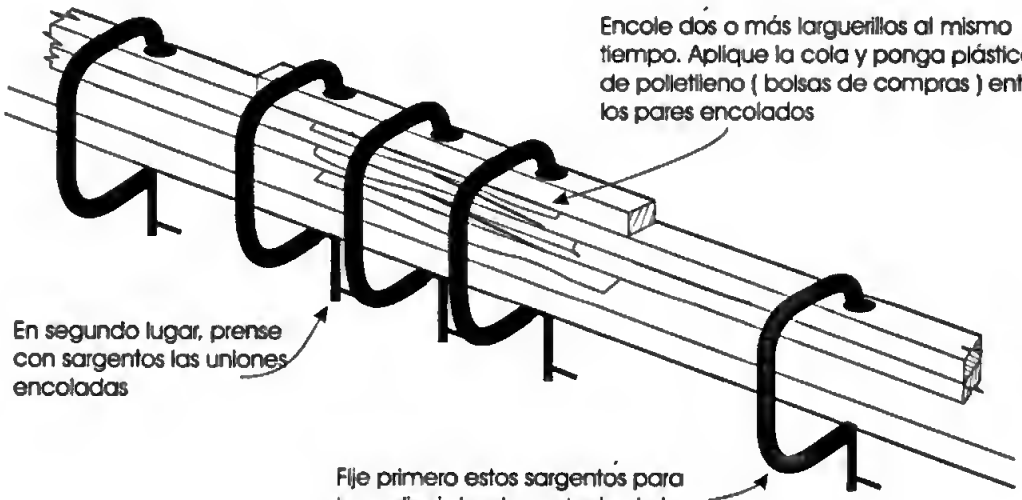
Borde del banco de trabajo

2



Utilice un cepillo largo y compruebe la rectilineidad

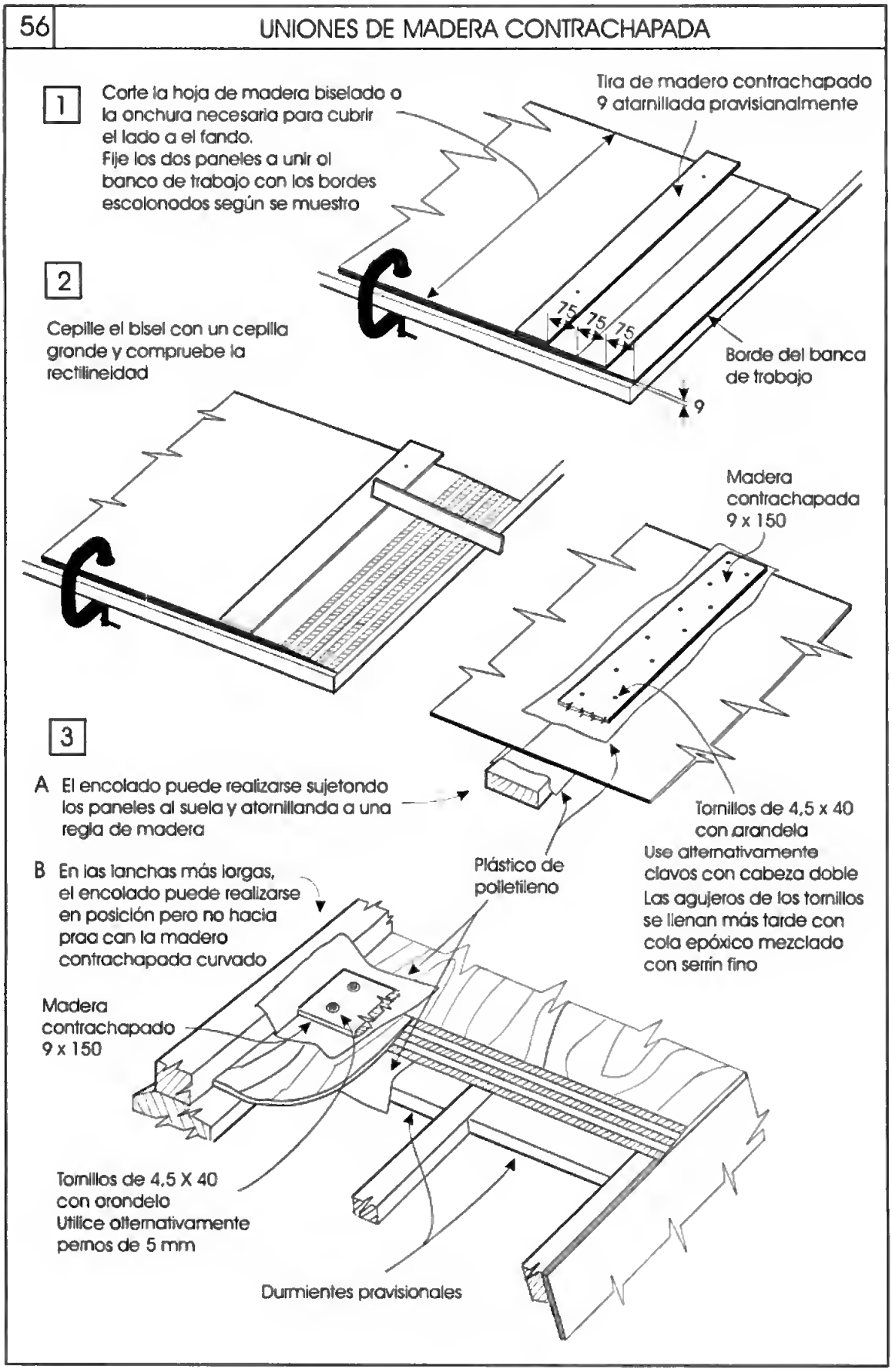
3



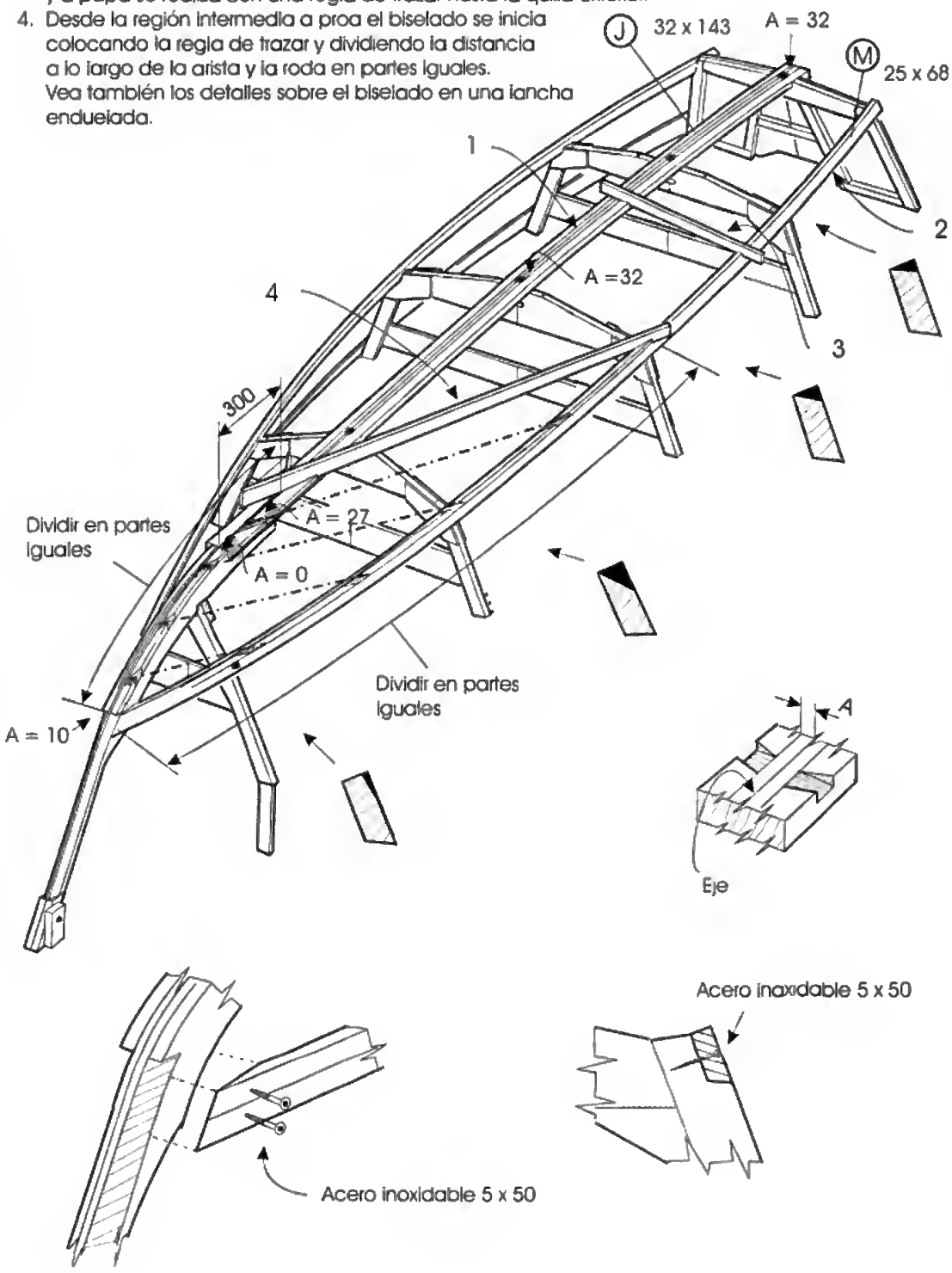
Encole dos o más larguerillos al mismo tiempo. Aplique la cola y ponga plástico de polietileno (bolsas de compras) entre los pares encolados

En segundo lugar, prense con sargentos las uniones encoladas

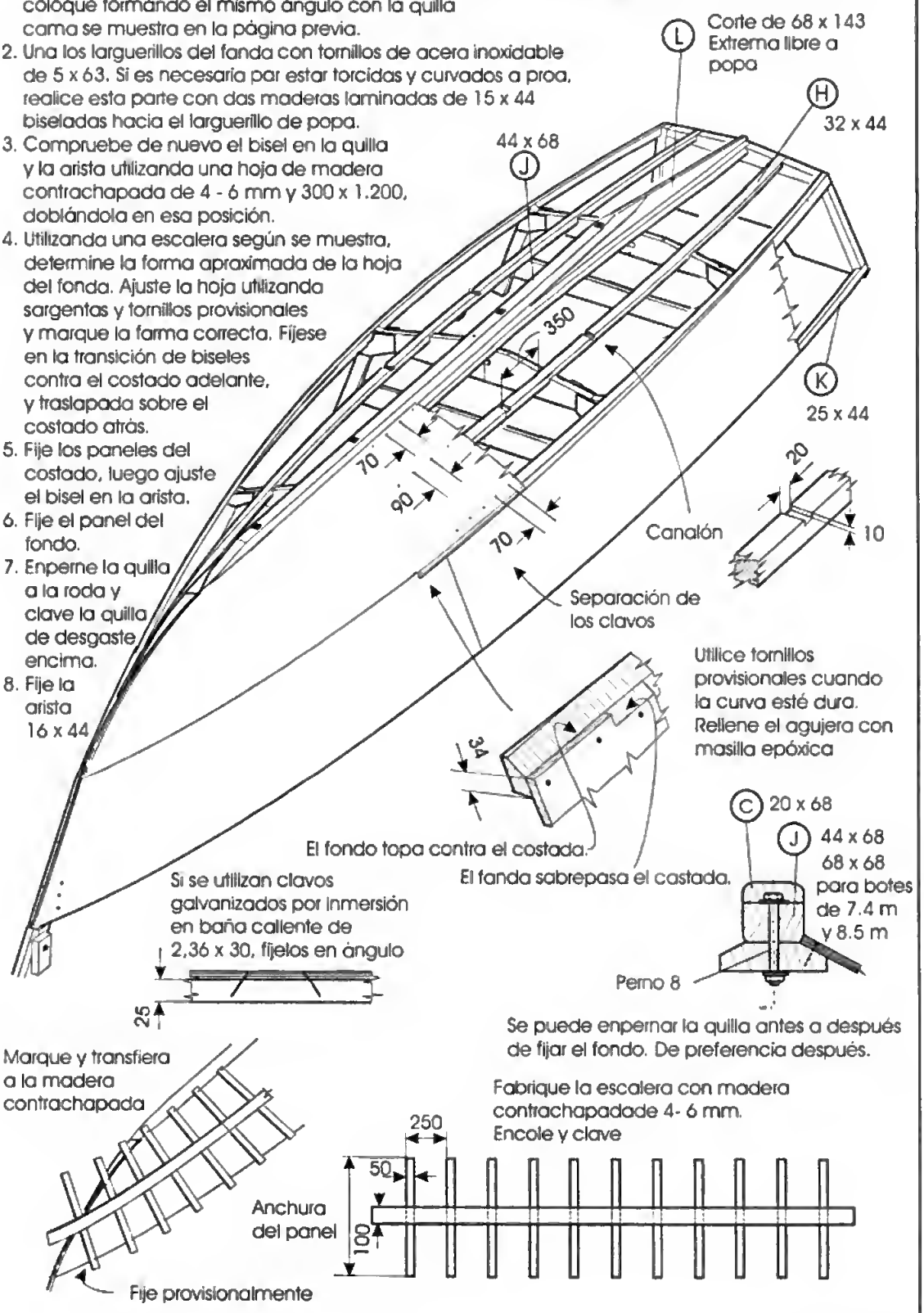
Fije primero estos sargentos para impedir el desplazamiento de los larguerillos en la unión encolada


1
Corte la hoja de madera biselado o la anchura necesaria para cubrir el lado a el fondo.
Fije los dos paneles a unir al banco de trabajo con los bordes escalonados según se muestra
Tira de madera contrachapado 9 atornillada provisionalmente
75
75
75
9
Borde del banco de trabajo
2
Cepille el bisel con un cepillo grande y compruebe la rectilineidad
Madera contrachapada 9 x 150
3
A El encolado puede realizarse sujetando los paneles al suelo y atornillando a una regla de madera
Tornillos de 4,5 x 40 con arandela
Use alternativamente clavos con cabeza doble
Las agujeros de los tornillos se llenan más tarde con cola epóxico mezclado con serrín fino
Plástico de polietileno
B En las lanchas más largas, el encolado puede realizarse en posición pero no hacia proa con la madera contrachapada curvada
Madera contrachapada 9 x 150
Tornillos de 4,5 X 40 con arandela
Utilice alternativamente pernos de 5 mm
Durmientes provisionales

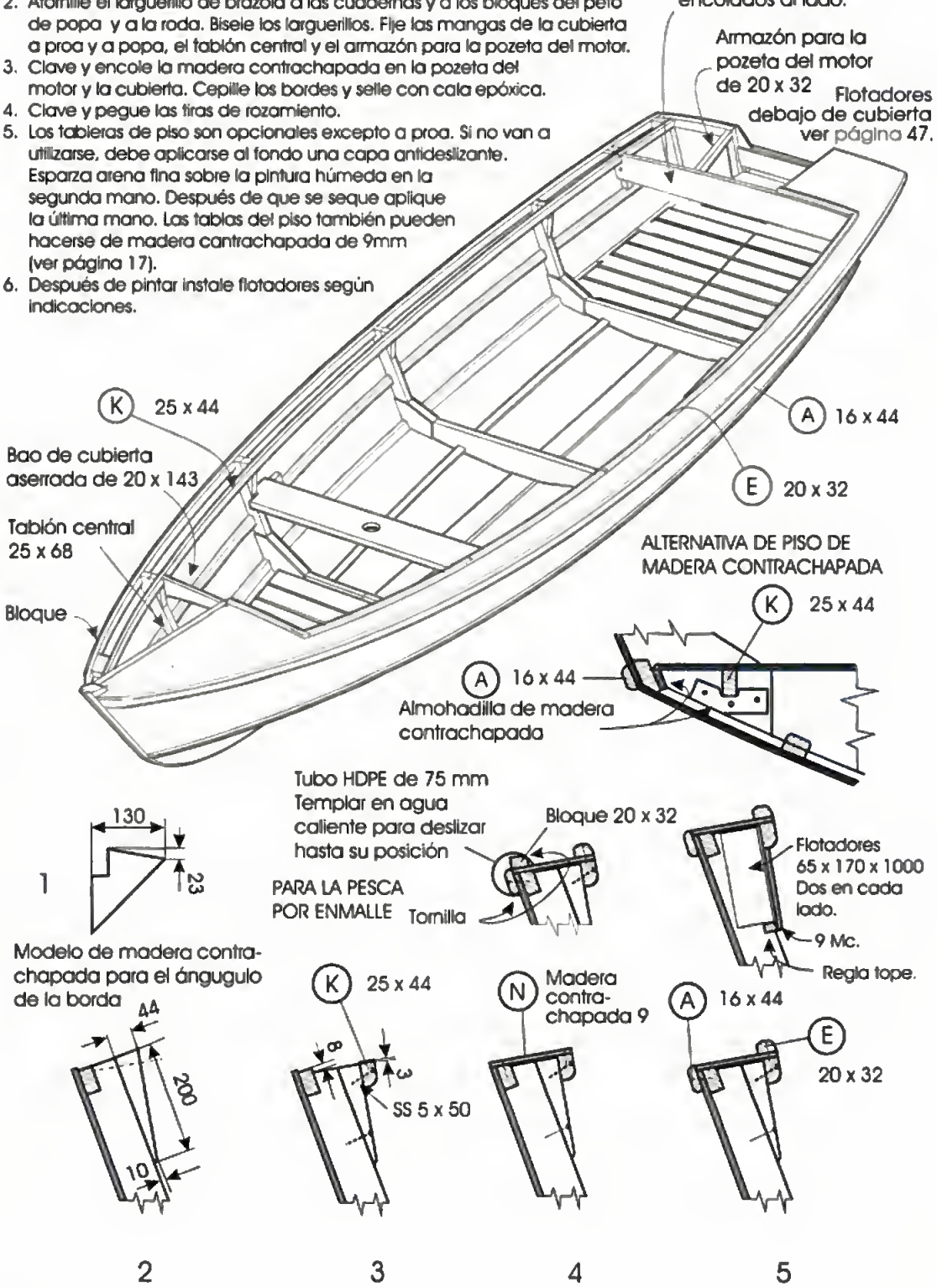
1. La quilla exterior se emperna al peta de popa, las cuadernas y la roda con pernos de 8mm, galvanizados por inmersión en baño caliente o de acero inoxidable.
2. La posición de la arista se determina del mismo modo que para la lancha enduelada. La arista se fija con tornillos de acero inoxidable de 5 x 50.
3. El biselado de la quilla y de la arista desde la región intermedia de la lancha y a popa se realiza con una regla de trazar hasta la quilla exterior.
4. Desde la región intermedia a proa el biselado se inicia colocando la regla de trazar y dividiendo la distancia a lo largo de la arista y la roda en partes iguales. Vea también los detalles sobre el biselado en una lancha enduelada.



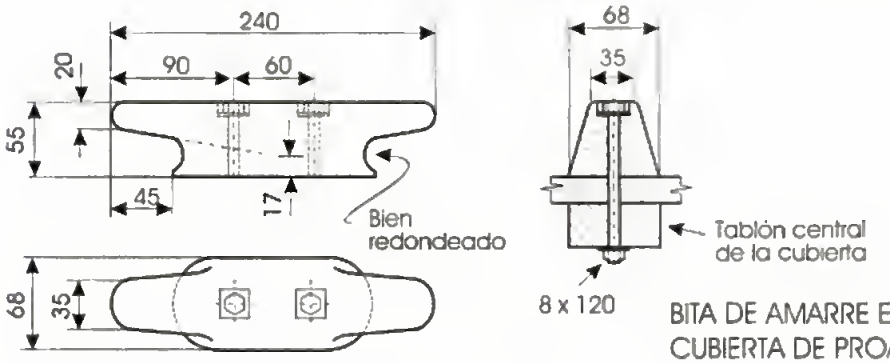
1. Determine la profundidad del corte en las cuadernas para los larguerillos del fondo del mismo modo que en la construcción con duelas, aunque es muy importante que la regla de trazar se coloque formando el mismo ángulo con la quilla como se muestra en la página previa.
2. Una los larguerillos del fonda con tornillos de acera inoxidable de 5 x 63. Si es necesaria par estar torcidas y curvados a proa, realice esta parte con das maderas laminadas de 15 x 44 biseladas hacia el larguerillo de popa.
3. Compruebe de nuevo el bisel en la quilla y la arista utilizanda una hoja de madera contrachapada de 4 - 6 mm y 300 x 1.200, doblándola en esa posición.
4. Utilizanda una escalera según se muestra, determine la forma apraximada de la hoja del fonda. Ajuste la hoja utilizanda sargentas y tornillos provisionales y marque la farma correcta. Fíjese en la transición de biseles contra el costado adelante, y traslapada sobre el costado atrás.
5. Fije los paneles del costado, luego ajuste el bisel en la arista.
6. Fije el panel del fondo.
7. Enperne la quilla a la roda y clave la quilla de desgaste encima.
8. Fije la arista 16 x 44



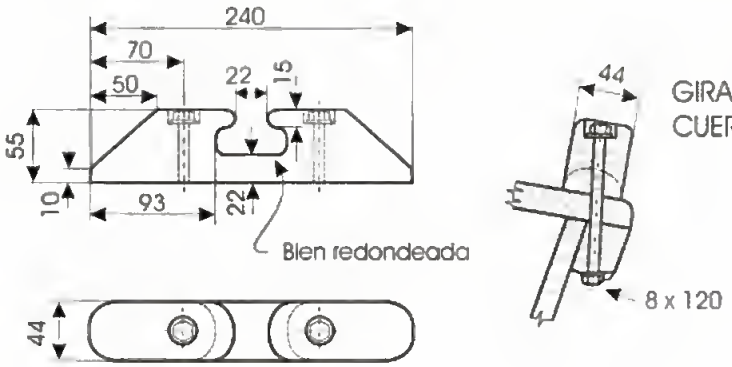
1. Encole y clave una pieza para aumentar la anchura de la borda . Utilizando una plantilla, dibuje el ángulo de la borda y corte por debajo del larguerillo de la borda.
2. Atornille el larguerillo de brazola a las cuadernas y a los bloques del peto de popa y a la roda. Bisele los larguerillos. Fije las mangas de la cubierta a proa y a popa, el tablón central y el armazón para la pozeta del motor.
3. Clave y encole la madera contrachapada en la pozeta del motor y la cubierta. Cepille los bordes y selle con cola epóxica.
4. Clave y pegue las tiras de rozamiento.
5. Los tableros de piso son opcionales excepto a proa. Si no van a utilizarse, debe aplicarse al fondo una capa antideslizante. Esparza arena fina sobre la pintura húmeda en la segunda mano. Después de que se seque aplique la última mano. Las tablas del piso también pueden hacerse de madera contrachapada de 9mm (ver página 17).
6. Después de pintar instale flotadores según indicaciones.



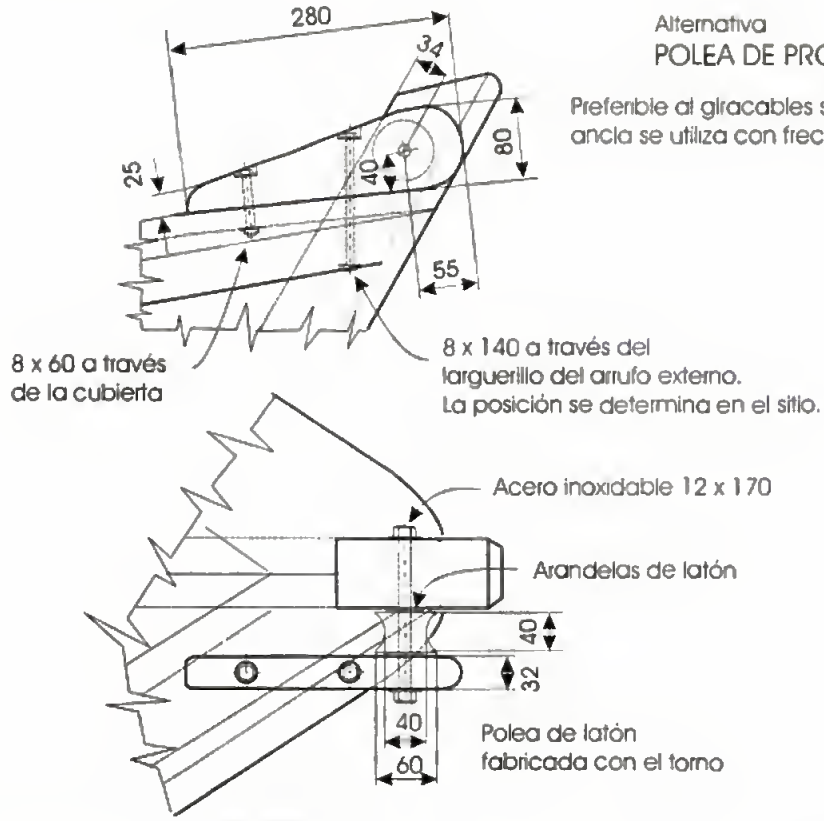
BITA DE AMARRE Y GIRACABLES



BITA DE AMARRE EN CUBIERTA DE PROA



GIRACABLES PARA LA CUERDA DEL ANCLA



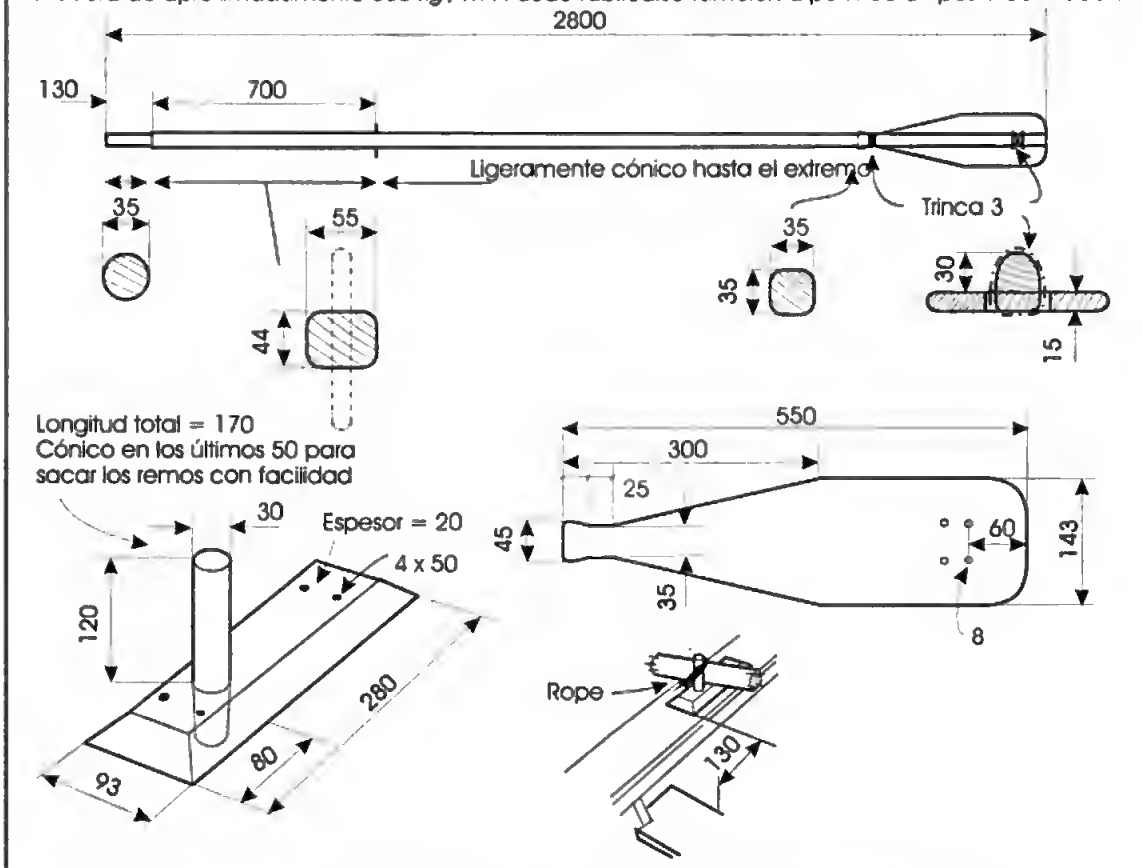
Alternativa

POLEA DE PROA

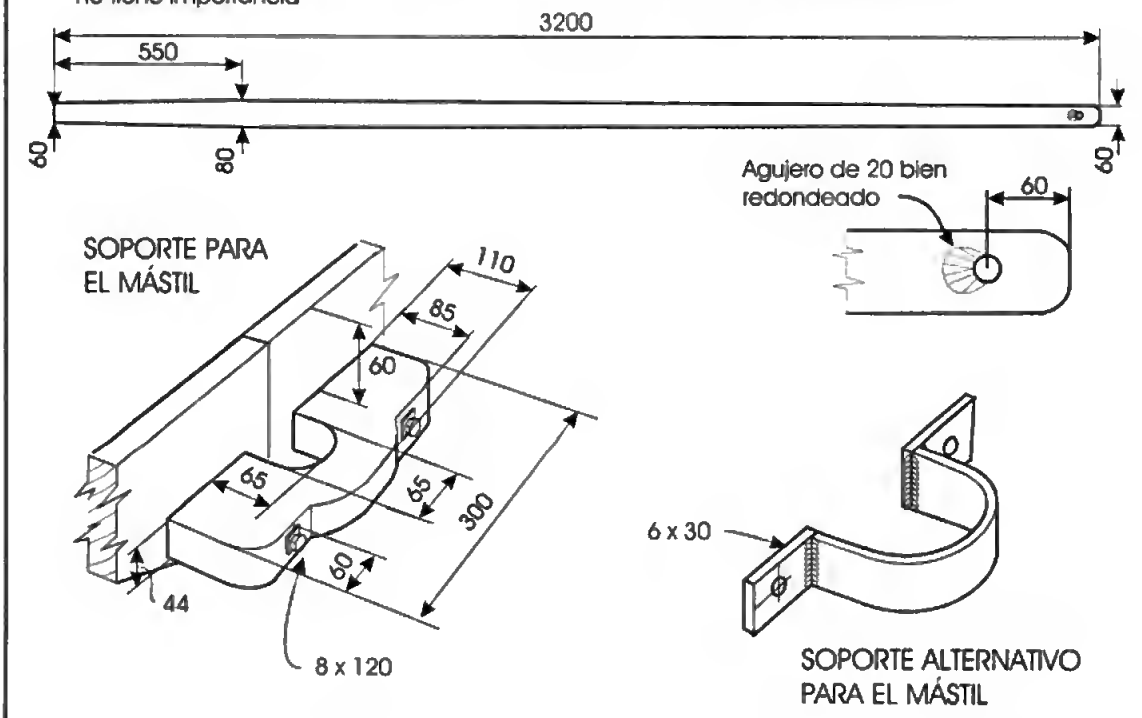
Preferible al giracables si el ancla se utiliza con frecuencia

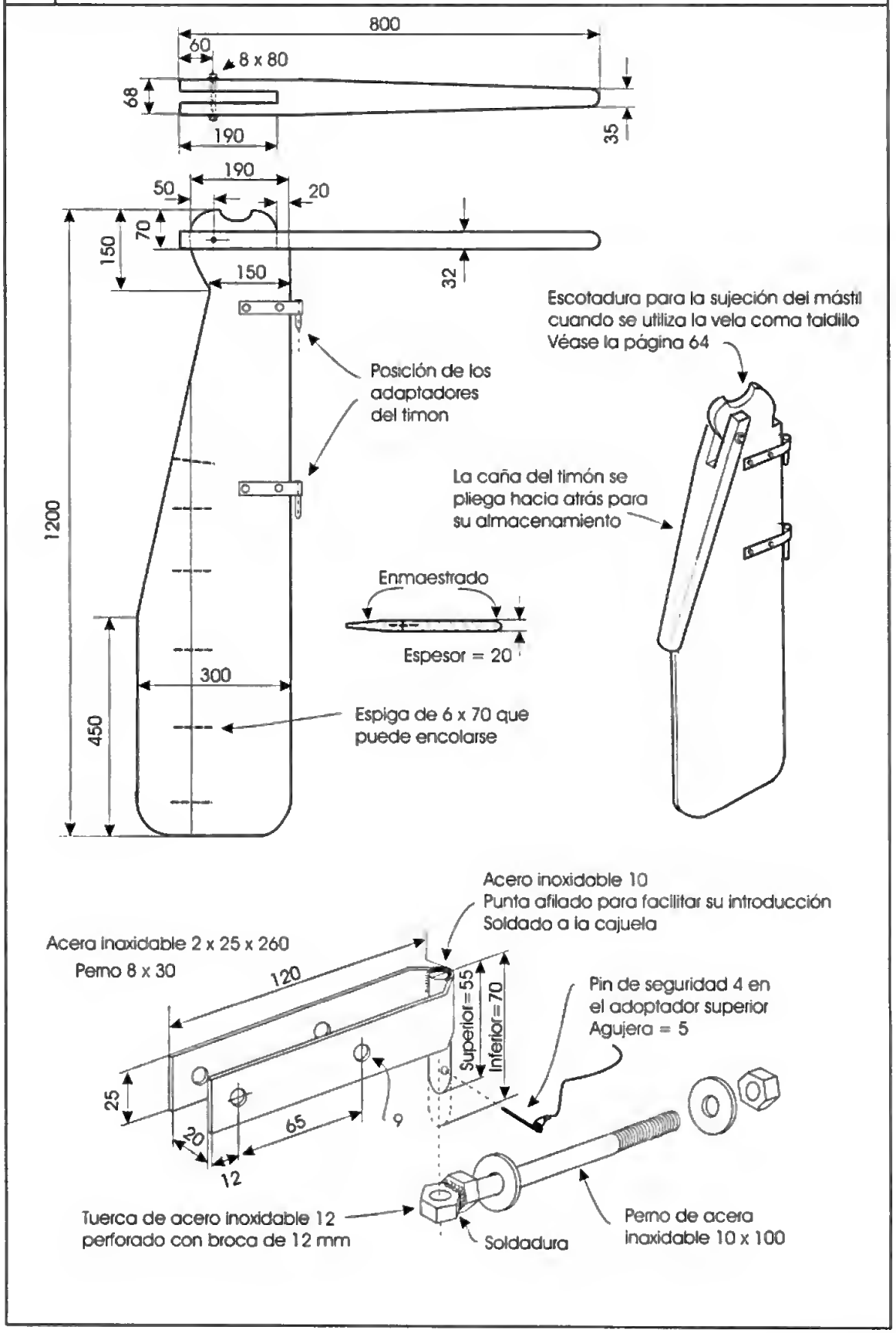
REMOS Y MÁSTIL

Madera de aproximadamente 500 kg / m³. Puede fabricarse también a partir de un poste de madera

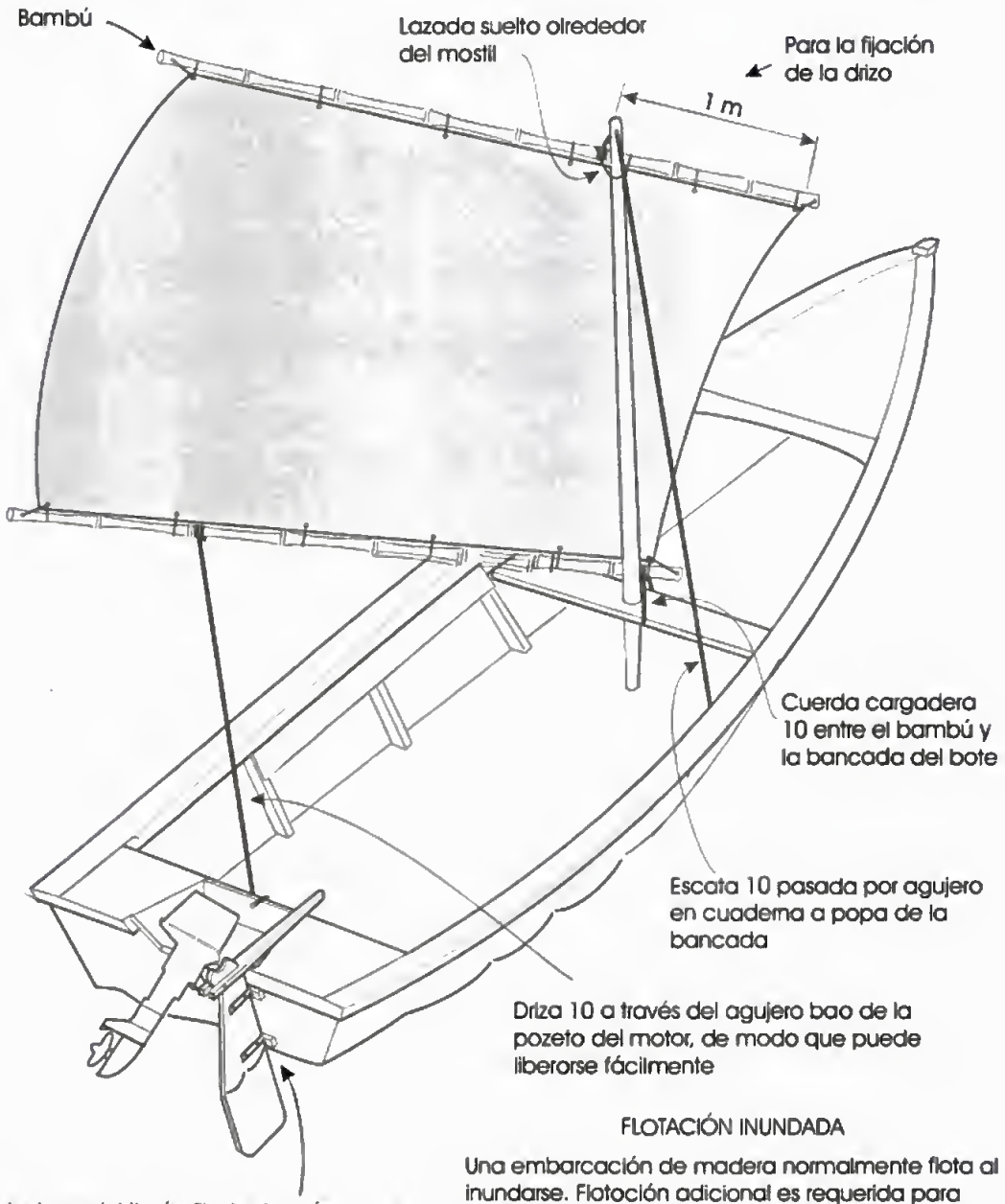


El mástil puede fabricarse a partir de un poste ya que las pequeñas irregularidades no tiene importancia




800
60
8 x 80
68
190
35
190
50
20
70
150
150
32
1200
Posición de los adaptadores del timon
Escotadura para la sujeción del mástil cuando se utiliza la vela coma taldillo Véase la página 64
La caña del timón se pliega hacia atrás para su almacenamiento
Enmaestrado
Espesor = 20
300
450
Espiga de 6 x 70 que puede encolarse
Acero inoxidable 10
Punta afilado para facilitar su introducción
Soldado a la cajuela
Acera inaxidable 2 x 25 x 260
Perno 8 x 30
120
Superior=55
Inferior=70
Pin de seguridad 4 en el adoptador superior
Agujera = 5
25
20
65
9
12
Tuerca de acero inoxidable 12 perforado con broca de 12 mm
Soldadura
Perno de acera inaxidable 10 x 100

La vela de emergencia es un talda de polietileno reforzado estandar de 2 x 3 m. Puede servir tambien para proteger de la lluvia a la tripulacion coma se muestra en lo página siguiente.



Adaptadores del timón fijados lo más cercana al eje central pero dejando libre el motor. Utilice bloques paro obtener suficiente espacio libre para con la borda o popa.

ESTA ES UNA VELA EFICIENTE CON VIENTO DE POPA Y PUEDE UTILIZARSE PARA AHORRAR COMBUSTIBLE SI HAY VIENTO FAVORABLE

FLOTACIÓN INUNDADA

Una embarcación de madera normalmente flota al inundarse. Flotoción adicional es requerida para osegurar un nivel de flotoción y estabilidad mínima que permita achicar el agua (siempre lleve un achicador !). Los flotodores debajo de la regala y debaja de la cubierta de popa ejercen flotación suficiente como para mantener a nivel a la embarcación hundida. Se deberán instalar flatadares adicionoles en lo popa si lo embarcación es equipada con un motor dentro de borda como visto en páginas 6 y 7.

TOLDILLO PARA REFUGIO

Durante la estación lluviosa cuando se practica la pesca de enmalle por la noche, la presencia de un toldo aumentará notablemente la comodidad de la tripulación.

En una lancha de 5,2 m puede colocarse un rema en el soparte del mástil y amarrar a este el mástil. En las lanchas más largas el remo debe sujetarse can dos abenque transversales de refuerza.

Mástil

Espiga desmontable 20

Timón de navegación utilizado para sopartar el mástil. Perfore agujeros a través del baa para el amarre del timón.

Cuando no se utilicen, remos y toldo pueden amarrarse al mástil de modo que no interfieran can la actividad de pesca.

La madera sigue siendo el material más comunmente utilizado en la construcción de embarcaciones de menos de 15 metros de eslora. En los paises desarrollados y en algunos paises en desarrollo se emplea cada vez mas la fibra de vidrio y el poliéster, pero en África, Asia y el Pacífico mas del 90 por ciento de las pequeñas embarcaciones pesqueras se construyen con madera La ventaja en cuanto a costos de este material respecto a otros sigue siendo suficiente para garantizar durante mucho tiempo su primacía como elemento fundamental de la construcción de embarcaciones en los paises en desarrollo No obstante, el acceso limitado o ilícito a los recursos forestales y la introducción de políticas de gestión silvícola racionales han provocado y seguirán provocando la escasez de los tipos de madera utilizados tradicionalmente por los constructores de embarcaciones. La escasez y el elevado costo de la madera de calidad no han desalentado la construcción de embarcaciones, pero la calidad de éstas se ha deteriorado a causa del uso de maderas de calidades inferiores y diseños estructurales inadecuados

La presente edición, actualizada y completamente revisada, sustituye la Revision 1 del Documento tecnico de pesca N° 134, publicado (solamente en inglés) en 1997 La Revisión 2 es el resultado de un estudio exhaustivo sobre el diseño de estructuras de madera aplicado a la construccion de embarcaciones El presente volumen contiene los proyectos de cuatro pequeñas embarcaciones pesqueras (de 5,2 a 8,5 metros), especificaciones y listas competas de materiales e instrucciones pormenorizadas para la construccion de embarcaciones tanto endueladas como de madera contrachapada Los diseños que se incluyen son apropiados para las pesquerias de bajura y costera, y se ha hecho hincapie en una relativa facilidad de construccion y en un gasto minimo de madera

ISBN 92-5-305201-5 ISSN 1014-1138

9 789253 052011

TC/M/Y5649S/1/10 04/650